

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In order to converge the laser beam by which was emitted from the light source and the deviation scan was carried out with deflecting system the scan layer from which a scan laser beam is deflected by said deflecting system — receiving — abbreviation, while having a plane parallel side face In the scan optical equipment which contained the scan optical system containing the plastic lens which has the power which completes a laser beam in the direction of vertical scanning which intersected perpendicularly to said scan layer at least The case with which the injection edge which the laser beam injected from this scan optical system passes while holding scan optical system other than said plastic lens was formed, While having fixed to the part located in one side of said scan layer in said case It fixes in the location offset to said scan-layer side rather than the fixing point of the connection member formed from the member with an expansion coefficient higher than said case, and said case in said connection member. In order to hold said plastic lens rather than said injection edge on both sides of said scan layer at a injection side to the opposite side of a fixing point with said case in said connection member, while having said scan layer and \*\*\*\*\* formed in parallel Scan optical equipment characterized by having the lens frame which has the spring means which pushes said plastic lens against said \*\*\*\*\*.

[Claim 2] Said connection member is scan optical equipment according to claim 1 characterized by being mutually prepared respectively in the symmetrical configuration on both sides of the optical axis of said plastic lens in the both sides of the main scanning direction which intersects perpendicularly in the optical axis and the direction of vertical scanning of said plastic lens.

[Claim 3] Said connection member is scan optical equipment according to claim 2 characterized by being respectively prepared near the both ends of said injection edge.

[Claim 4] For said case and said each connection member, said each connection member is scan optical equipment according to claim 2 or 3 characterized by being fixed with the shaft parallel to the optical axis of said plastic lens to said case while having stuck through the plane of composition which intersected perpendicularly with said scan layer along said main scanning direction.

[Claim 5] For said each connection member and said lens frame, said lens frame is scan optical equipment given in claim 2 thru/or any of 4 they are. [ which is characterized by being fixed with the shaft parallel to the optical axis of said plastic lens to said each connection member while having stuck through the plane of composition which intersected perpendicularly with said scan layer along said main scanning direction ]

[Claim 6] Said connection member is scan optical equipment given in claim 1 thru/or any of 5 they are. [ which is characterize by expand to the amount of displacement of the direction of vertical scanning by the thermal expansion of said plastic lens between said \*\*\*\*\* of said lens frame, and the optical axis of said plastic lens so that the amount of displacement of the direction of vertical scanning between the fix point of said connection member over said case and said \*\*\*\*\* of said lens frame may become equal ]

[Claim 7] Said spring means is scan optical equipment given in claim 1 thru/or any of 6 they are. [ which is characterized by being a flat spring ]

---

2006年5月23日19:07:36

[Translation done.]

JP,2001-221969,A

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to amelioration of the scan optical equipment which scans spot light on a photoconductor drum front face by carrying out the deviation scan of the modulation light emitted from laser mechanically by the rotating polygon.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the image formation device for writing with which image formation equipments, such as a copying machine, and a printer, a facsimile printing machine, are equipped records image information by changing the electrical signal of image information into modulation light using laser or an LED component, and scanning the modulation light on a photo conductor using scan optical system. Among these, there is image formation equipment of the electrophotography method equipped with the scan optical system which consists of a semiconductor laser unit, a collimate lens, a cylindrical lens, a rotating polygon, and an ftheta lens, and a photoconductor drum as an image formation device using semiconductor laser.

[0003] The scan optical system which makes this semiconductor laser the light source is used for the so-called scan optical equipment of the tandem system which was used for the scan optical equipment for monochrome printing, or was equipped with two or more above-mentioned scan optical system and photoconductor drums for every color component. And with the scan optical equipment of the tandem system which color-prints by carrying out image formation of the beam light on the photoconductor drum for every color component, respectively, when the photoconductor drum for every color component prints each color in piles in the 1 scanning line on a print sheet, a color picture is formed. At this time, a printing result without a color gap can be obtained by arranging relatively the location of the direction of vertical scanning of each scanning line uniformly to two or more photoconductor drums.

[0004] In such scan optical system, the emission laser beam which semiconductor laser emitted is made into the parallel flux of light with a collimate lens, only in the direction of vertical scanning, it is once completed by the cylindrical lens near the reflector of a polygon mirror, and the deviation scan of it is mechanically carried out by the polygon mirror which carries out high-speed rotation with constant angular velocity. And it converges in a main scanning direction and the direction of vertical scanning with ftheta lens, and image formation of the laser beam by which the deviation scan was carried out is carried out as a spot light on a photoconductor drum. On the front face of a photoconductor drum, the scanning line is formed of the locus of this spot light, and exposure according to image information is made.

[0005] In the above scan optical system, some lenses which constitute ftheta lens are based on a cost side or the reason of workability, and it may be formed as a lens made from plastics. The configuration fixed to this case was adopted by pressing down conventionally the plastic lens which constitutes this ftheta lens from the one side of the direction of vertical scanning to \*\*\*\*\* of a case by a flat spring etc.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since heat is emitted from devices, such as a drive motor of the polygon mirror built in much a device or scan optical equipments, such as a fixing device built in a copying machine or image formation equipment called a color printer, when

the lens which has the power as which a laser beam is completed in the direction of vertical scanning among the lenses which constitute ftheta lens is a product made from plastics, thermal expansion of this plastic lens will be carried out. Then, this plastic lens expands toward the direction which pushes back the flat spring suppressed from the one side of the direction of vertical scanning, and the optical axis of this plastic lens shifts and goes in the direction which separates from \*\*\*\*\*. For this reason, the location of the scanning line formed on a photoconductor drum of the laser beam which penetrated this plastic lens will shift in the direction of vertical scanning. Moreover, in a certain case, two or more lenses which have power in the direction of vertical scanning will be generated by aberration by optical-axis gap between these lenses.

[0007] Furthermore, with the image formation equipment for color printing to which such scan optical equipment was made equivalent for every photoconductor drum of two or more preparation plurality, when the above gaps arose in the scanning line, there was a problem that the color gap which arranges uniformly the location of the direction of vertical scanning of each scanning line to the photoconductor drum for every color component and which stops being able to carry out things and crosses tolerance (dozens of micrometers) in a printing result arose.

[0008] In order to prevent gap of the above optical axis, maintaining a plastic lens at neutrality in the direction of vertical scanning in the both ends in the main scanning direction of a plastic lens by clamping a plastic lens in the direction of vertical scanning is also considered, but since the side face of a plastic lens must be separated from a case in this case, there is a possibility that the whole plastic lens may be distorted by the above thermal expansion. Thus, if distorted, a curve (bow) and distortion will arise in the scanning line formed on a photoconductor drum of the laser beam which penetrated this plastic lens.

[0009] Then, the technical problem of this invention Though it is the configuration fixed to a case when pressed down by \*\*\*\*\* of the side which the lens made from plastics which has the power which completes a laser beam in the direction of vertical scanning among the lenses which constitute ftheta lens counters by a flat spring etc. from the one side of the direction of vertical scanning Even if a laser beam penetrates the plastic lens which carried out thermal expansion, it is in offering the scan optical equipment with which the scanning line formed on a photoconductor drum of this laser beam does not curve, or a location does not shift.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to converge the laser beam by which this invention was emitted from the light source and the deviation scan was carried out with deflecting system in order to attain the above-mentioned technical problem the scan layer from which a scan laser beam is deflected by said deflecting system -- receiving -- abbreviation, while having a plane parallel side face In the scan optical equipment which contained the scan optical system containing the plastic lens which has the power which completes a laser beam in the direction of vertical scanning which intersected perpendicularly to said scan layer at least The case with which the injection edge which the laser beam injected from this scan optical system passes while holding scan optical system other than said plastic lens was formed, While having fixed to the part located in one side of said scan layer in said case It fixes in the location offset to said scan-layer side rather than the fixing point of the connection member formed from the member with an expansion coefficient higher than said case, and said case in said connection member. In order to hold said plastic lens rather than said injection edge on both sides of said scan layer at a injection side to the opposite side of a fixing point with said case in said connection member, while having said scan layer and \*\*\*\*\* formed in parallel It is characterized by having the lens frame which has the spring means which pushes said plastic lens against said \*\*\*\*\*.

[0011] Thus, when were constituted and scan optical equipment is heated, the plastic lens which has power in the direction of vertical scanning expands in the direction which pushes back a spring means, and the optical axis of this plastic lens is displaced in the direction which separates from \*\*\*\*\*. On the other hand, thermal expansion of the connection member is carried out in the direction opposite to the direction which the optical axis of a plastic lens displaces to \*\*\*\*\*.

[0012] Therefore, even if a plastic lens expands with heat and that optical axis displaces the scan optical equipment by this invention to the one side of the direction of vertical scanning,

when a connection member carries out thermal expansion, the optical axis of this plastic lens is maintained at a fixed location by pulling back \*\*\*\*\* shown to spite this plastic lens to the other side of the direction of vertical scanning. Therefore, even if this plastic lens carries out thermal expansion of the scanning line formed on a photoconductor drum of this laser beam even if a laser beam penetrates a plastic lens, it does not curve or a location does not shift.

[0013] By this by for example, each photoconductor drum corresponding to the color component of at least two or more colors combined with two or more scan optical equipments which have the above configuration, respectively [ when the scanning line of each color is printed in piles on the same Rhine of a print sheet ] Since the optical axis of the plastic lens which has the power which completes a laser beam in the direction of vertical scanning does not shift in the direction of vertical scanning even if the scan optical equipment which forms each [ these ] scanning line may be heated The scanning line formed on all photoconductor drums is printed by the same location on a print sheet, respectively.

[0014] When similarly putting in order and forming the scanning line on the same photoconductor drum with two or more scan optical equipments which have the above configuration, the location of each scanning line can be arranged.

[0015] Since the fixing point over the case in a connection member and the fixing point over a lens frame are in a different location in the direction of vertical scanning, when a connection member carries out thermal expansion of the scan optical equipment by this invention, it can be displaced by \*\*\*\*\* of a lens frame to a case.

[0016] The case and the connection member may stick the scan optical equipment by this invention through a plane of composition perpendicular to a scan layer along a main scanning direction, and the direction of expansion of the connection member to a case may be stuck through a parallel displacement means to guide in the direction of vertical scanning. As this parallel displacement means, the slot and rail which met in the direction of vertical scanning are formed between each, these slots and a rail are inserted in, and how to stick so that it can expand in parallel in the direction of vertical scanning along with a slot and a rail when a connection member carries out thermal expansion etc. can be considered.

[0017] Moreover, in the scan optical equipment by this invention, you may fix by the \*\*\*\*\* stop and a case, a connection member or a connection member, and a lens frame may be fixed with adhesives etc. A spring means is good also as a flat spring, and good also as a coil spring.

[0018] The scan optical equipment by this invention may be constructed to each photoconductor drum corresponding to the color component of four colors, respectively, and it may be equipped with it. In this case, the color component of those four colors may be used for color printing as black, cyanogen, MAZENDA, and yellow. Or scan optical equipment may be constructed to each photoconductor drum corresponding to cyanogen, MAZENDA, and the color component of three colors of yellow, respectively, and it may be equipped with it.

[0019]

[Embodiment of the Invention] It explains referring to a drawing about the operation gestalt of the scan optical equipment concerning this invention hereafter.

[0020] Drawing 1 is the top view of the scan optical equipment 1 by the operation gestalt of this invention. Drawing 2 is drawing of longitudinal section of the scan optical equipment 1 which met the A-A line which shows the side elevation of the scan optical equipment 1 of this operation gestalt, and drawing 3 in the front view of scan optical equipment 1, and shows drawing 4 R> 4 to drawing 1 .

[0021] The scan optical equipment 1 of this operation gestalt is constituted by attaching the scan optical system 100 in housing which consists of a lens frame 20 held through the connection members 31 and 32 at a case 10 and this case 10, as shown in drawing 1 .

[0022] This scan optical system 100 is equipped with the light source section 110 which emits an parallel laser beam, the polygon mirror 120 which is the deflecting system which carries out the deviation scan of the laser beam which this light source section 110 emitted in a main scanning direction, and the ftheta lens 130 which is the image formation optical system which is made to carry out image formation of the laser beam in which the deviation scan was carried out by the polygon mirror 120 on a photoconductor drum 150, and forms the scanning line.

[0023] The light source section 110 is equipped with semiconductor laser and the collimate lens

which makes parallel light emission light emitted from semiconductor laser. Between the light source section 110 and the polygon mirror 120, the cylindrical lens 115 which has the power as which a laser beam is completed is formed only in the direction of vertical scanning.

[0024] The ftheta lens 130 consists of the 1st lens 131 and the 2nd lens 132 which were fixed in the case 10, and the 3rd lens 133 fixed in the lens frame 20. This 1st lens 131 is a plastic lens which pays the function which amends aberration (for example, a curvature of field, ftheta property error, etc. of a main scanning direction), the 2nd lens 132 is a glass lens which has the power which mainly completes a laser beam as a main scanning direction, and the 3rd lens 133 is an anamorphic plastic lens which has the power which mainly completes a laser beam in the direction of vertical scanning.

[0025] In a main scanning direction, it is reflected by the polygon mirror 120 with parallel light, and image formation of the laser beam injected as an parallel light from the light source section 110 is carried out on a photoconductor drum 150 by the convergence power of the ftheta lens 130. Moreover, in the direction of vertical scanning, it is once completed by the cylindrical lens 115 near the polygon mirror 120, and incidence is carried out to the ftheta lens 130 as the diffused light, and as shown in drawing 4, image formation is carried out on a photoconductor drum 150 by the convergence power of the ftheta lens 130.

[0026] At this time, in the direction of vertical scanning, gap of the scan location by the inclination (the so-called "failure by the field") of the reflector of the polygon mirror 120 is amended by the conjugative effect of the ftheta lens 130, and even if a laser beam is reflected by the reflector of polygon mirror 120 throat, an image formation point is in agreement.

[0027] Moreover, by penetrating this ftheta lens 130, the laser beam by which a deviation scan is carried out with rotation with the constant angular velocity of this polygon mirror 120 is on a photoconductor drum 150, and is scanned at uniform velocity.

[0028] Between the 2nd lens 132 of the ftheta lens 130, and the 3rd lens 133, the cuff mirror 140 turned up towards a photo sensor 142 by making the flux of light outside the effective scanning zone on a photoconductor drum 150 into monitor light is arranged, and the monitor light reflected by this cuff mirror 140 condenses on a photo sensor 142 through the condenser lens 141 for monitor light.

[0029] This condenser lens 141 for monitor light is constituted as a cylindrical lens which has convergence power in the direction of vertical scanning, in order to make the monitor light separated without minding the 3rd lens 133 which has main convergence power in the direction of vertical scanning in the ftheta lens 130 condense on a photo sensor 142.

[0030] From the photo sensor 142, whenever the reflector of the polygon mirror 120 in which the laser beam from the light source section 110 carries out incidence changes, the synchronizing signal which determines the timing of the write-in starting position to a main scanning direction is outputted.

[0031] Next, the connection structure of the case 10 and the lens frame 20 by the connection members 31 and 32 and the maintenance structure of the 3rd lens 133 of the ftheta lens 130 by this lens frame 20 are explained.

[0032] Drawing 5 is the perspective view which looked at the top face of a case 10, the connection members 31 and 32, and the lens frame 20 from the slanting front. The perspective view and drawing 7 as which drawing 6 regarded the inferior surface of tongue of the connection members 31 and 32 and the lens frame 20 from the slanting front are the expansion side elevation of the connection member 32 and the lens frame 20.

[0033] With this scan optical equipment 1, while only the 3rd lens 133 of the ftheta lens 130 is being fixed to the lens frame 20 among the scan optical system 100 mentioned above, the other scan optical system 100 is being fixed to the case 10. These cases 10 and the lens frame 20 are formed with the same quality of the materials, such as a BMC resin bulk molding compound and aluminum, and the case 10 and the lens frame 20 are connected by the connection members 31 and 32 formed with the quality of the materials (for example, polymethylmethacrylate (PMMA), a polycarbonate (PC), etc.) which have a coefficient of thermal expansion higher than these.

[0034] The case 10 is formed in the shape of [ thin ] an outline cube type by having the side attachment wall which surrounds a four way type on the top face of the bottom plate 15 of a monotonous configuration. However, this case 10 cuts off the side attachment wall of one side

along the vertical direction among the side attachment walls surrounding a four way type, and that end face is a U shape (since it seems to have rotated "KO" 90 degrees in fact). It is formed so that it may become calling it the shape of a concave letter hereafter, and in the end face of the shape of this concave letter, only the bottom plate 15 is further formed in the configuration extended and projected, leaving near the both-sides edge (respectively henceforth "planes of composition 11a and 12a"). The direction which intersects perpendicularly in the vertical direction within this end face is hereafter made into a "longitudinal direction", the direction which intersects perpendicularly with this end face is made into "the direction of an optical axis", and the direction which an end face turns to is made into the "back."

[0035] Moreover, in this case 10, the side attachment wall by the side of the right and left in the top face of a bottom plate 15 is used as side attachment walls 11 and 12, respectively. As the back end section of these side attachment walls 11 and 12 is shown in drawing 5, it is crooked in the direction left mutually, the flat side perpendicular to a cross direction is formed, and the flat side of these side attachment walls 11 and 12 back end sections is making a part of planes of composition 11a and 12a mentioned above. [0036] Front [ in the top face of the bottom plate 15 of this case 10 ], near the center of a near side attachment wall, the polygon mirror 120 of the scan optical system 100 mentioned above turns that revolving shaft perpendicularly to a bottom plate 15, and is arranged. And when this polygon mirror 120 carries out the deviation scan of the laser beam supplied from the light source section 110, the scan layer which that reflective laser beam crosses is almost parallel to a bottom plate 15. Hereafter, a flat surface parallel to a bottom plate 15 is called "horizontal plane."

[0037] Moreover, the polygon mirror 120 approach between the flat surfaces (namely, end face of the shape of a concave letter mentioned above) and the polygon mirrors 120 which include both the planes of composition 11a and 12a on the top face of the bottom plate 15 of this case 10 is equipped with the 1st lens 131 of the ftheta lens 130, and the 2nd lens 132.

[0038] The optical axis of these 1st and 2nd lenses 131,132 is arranged at the sense which intersects perpendicularly with the flat surface which is arranged and includes both the above-mentioned planes of composition 11a and 12a so that it may be in agreement with the optical path of the flux of light passing through the core in an effective scanning zone when the polygon mirror 120 carries out the deviation scan of the parallel laser beam. Therefore, the longitudinal direction in a case 10 is equivalent to the main scanning direction in a laser scan, and the vertical direction usually corresponds in the direction of vertical scanning.

[0039] Near the upper limit of the planes of composition 11a and 12a of right and left of this case 10, the screwholes 11b and 12b parallel to the direction of an optical axis are formed, respectively. Both [ these ] the screwholes 11b and 12b are formed in the same height in the vertical direction, and the connection members 31 and 32 which connect a case 10 and the lens frame 20 are joined by each planes of composition 11a and 12a, respectively.

[0040] The connection members 31 and 32 are formed in the same abbreviation rectangular parallelepiped configuration of height as the height of the vertical direction of both the planes of composition 11a and 12a of a case 10. The width of face in the direction of an optical axis of these connection members 31 and 32 has the magnitude more nearly same than the planes of composition 11a and 12a of the right and left in the bottom plate 15 of a case 10 as the amount of protrusions of the part projected back, and the width of face in the longitudinal direction of these connection members 31 and 32 has the same magnitude as the die length from the right-and-left side edge of this projected part to the right-and-left edge of each planes of composition 11a and 12a. Hereafter, the flat surface before these connection members 31 and 32 and on the backside is called the 1st plane of composition 31a and 32a and the 2nd plane of composition 31b and 32b.

[0041] Moreover, the lobes 31c and 32c of an isomorphism-like rectangular parallelepiped configuration project the connection members 31 and 32 in perfect lower limit section of the 2nd plane of composition 31b and 32b instead of a rectangular parallelepiped respectively perpendicularly from the 2nd plane of composition 31b and 32b, and they are formed in it. The width of face in the vertical direction of these lobes 31c and 32c is formed more thinly than the thickness of the bottom plate 15 of a case 10.

[0042] Furthermore, in each [ these ] 2nd plane of composition 31b and 32b, the through tubes

31d and 32d parallel to the direction of an optical axis are formed in the location of the same height in the vertical direction right above [ of the core of Lobes 31c and 32c ] (the near upper limit of the 2nd plane of composition 31b and 32b), respectively.

[0043] These through tubes 31d and 32d are formed in the location which becomes the screwholes 11b and 12b currently formed in planes of composition 11a and 12a, and the same axle, respectively, when arranging a vertical edge and a right-and-left edge and sticking the 1st plane of composition 31a and 32a of the connection members 31 and 32, and the planes of composition 11a and 12a of a case 10.

[0044] and each connection members 31 and 32 — screws 51 and 52 — these through tubes 31d and 32d — respectively — inserting in — screwholes 11b and 12b — \*\*\*\*\* — things are fixed on plane-of-composition 11a of a case 10, and 12a, respectively.

[0045] When each connection members 31 and 32 are fixed to a case 10, respectively, the end face and the 2nd plane of composition 31b and 32b on the backside [ the part projected to back from the planes of composition 11a and 12a in the bottom plate 15 of a case 10 ] are arranged so that it may be contained at the same perpendicular flat surface to the direction of an optical axis. The back end section when fixing the connection members 31 and 32 to a case 10 of a this, i.e., the whole, is formed in the flat concave letter-like side if the lobes 31c and 32c of the connection members 31 and 32 shall not be formed.

[0046] Thus, the screwholes 31e and 32e still more nearly parallel to the direction of an optical axis are formed in the connection members 31 and 32 fixed to a case 10, respectively towards the interior from the 2nd plane of composition 31b and 32b.

[0047] each [ these ] screwholes 31e and 32e — every — the 2nd plane of composition 31b and 32b — setting — right above [ of the core of Lobes 31c and 32c ] — it is — every — it can set among the through tubes 31d and 32d and Lobes 31c and 32c which are formed near the upper limit of the 2nd plane of composition 31b and 32b — it is arranged mutually in the location of the same height, respectively. And the lens frame 20 is joined by the 2nd plane of composition 31b and 32b in which these screwholes 31e and 32e were formed.

[0048] Drawing 8 is the cross-section perspective view which looked at the tooth back of a case 10 and the lens frame 20 from the slanting upper part along with the A-A line shown in drawing 1. Drawing 9 is the enlarged vertical longitudinal sectional view of the case 10 which met the A-A line, and the lens frame 20. moreover, drawing 10 — the rear view of the lens frame 20, and drawing 11 — some lens frames 20 — it is expansion rear view.

[0049] As shown in drawing 8 and drawing 9, the above-mentioned lens frame 20 is housing formed in the shape of [ long picture ] an abbreviation cube type to the longitudinal direction (main scanning direction), and makes the interior the lens stowage 25 for containing the 3rd lens 133 of the ftheta lens 130. Therefore, this lens stowage 25 is formed in somewhat larger width of face than the width of face in the longitudinal direction and the vertical direction of the 3rd lens 133 of the ftheta lens 130.

[0050] The opening edge of the lens stowage 25 is formed in front (each connection member 31, field by the side of 32) 20a of the lens frame 20, and is formed in the configuration where opening of the rectangle by the lens stowage 25 was prepared in the flat surface where a rectangle is flat.

[0051] Moreover, as for the opening edge of the lens stowage 25 in front 20a of the lens frame 20, the periphery edge is formed in the shape of \*\*\*\*\* rare \*\*\*\* a little along the direction of an optical axis. Hereafter, it is made into planes of composition 21b and 22b near the right-and-left edge in front 20a of the lens frame 20, and the field it turns [ field ] to the front in the periphery edge of the opening edge of the lens stowage 25 while making these planes of composition 21b and 22b and a level difference is set to flat-spring clamp-face 25a.

[0052] And the lens frame 20 is joined to a case 10 through the connection members 31 and 32 by sticking the 2nd plane of composition 31b and 32b of the connection members 31 and 32 to these planes of composition 21b and 22b.

[0053] While die length [ in / in this lens frame 20 / the vertical direction ] is short formed a little rather than the die length in the vertical direction of the planes of composition 11a and 12a of a case 10, the die length in a longitudinal direction is formed in the same die length as spacing of the left end of plane-of-composition 11a of a case 10, and the right end of plane-of-



composition 12a.

[0054] Thus, the through tubes 21d and 22d parallel to the direction of an optical axis are formed in the lens frame 20 currently formed in the shape of an abbreviation cube type. These through tubes 21d and 22d are near the right-and-left edge of the lens frame 20, and are arranged near the lower limit, respectively, and are penetrated from the backside [ the lens frame 20 ] to planes of composition 21b and 22b.

[0055] Counter boring (spot facing currently formed in the shape of a stage to through tubes 21d and 22d while making the same through tubes 21d and 22d and a medial axis and having a bore with a path thicker than the bore) 21a and 22a is formed in both [ these ] the through tubes 21d and 22d from back. However, since the bore of these counter boring 21a and 22a is more thickly formed as shown in drawing 6 and drawing 7 R> 7, a part of each right-and-left side [ of the lower limit side of the lens frame 20 ] and right-and-left end-face bottom cuts and lacks.

[0056] Moreover, both the through tubes 21d and 22d are formed in back from planes of composition 21b and 22b, and as mentioned above, from the both through tubes [ 21d and 22d ] back end, back is cut by counter boring 21a and 22a, and they lack it so that it may become the same die length as the amount of protrusions of the lobes 31c and 32c of the connection members 31 and 32. Below, as shown in drawing 5 thru/or drawing 7, let the parts projected caudad be Heights 21c and 22c, without forming this spot facing 21a and 22a for explanation.

[0057] Furthermore, each [ these ] heights 21c and 22c are formed in the configuration where only the part of the die length in the vertical direction of the lobes 31c and 32c of the connection members 31 and 32 cut off the lower part.

[0058] Therefore, while making flat-tapped each left and right laterals of the lens frame 20 and the connection members 31 and 32 fixed to the case 10, where each 2nd plane of composition 31b and 32b and each planes of composition 21b and 22b are joined mutually, the lens frame 20 is joinable to the connection members 31 and 32 currently fixed to the case 10.

[0059] At this time, as the upper limit side of the lobes 31c and 32c of the connection members 31 and 32 touches mostly the lower limit side of the heights 21c and 22c of the lens frame 20, the lens frame 20 is easily positioned by making the part which the bottom plate 15 of the lens frame 20 has projected between lobe 31c and 32c put, without shifting to any of the right-and-left upper and lower sides they are sharply to a case 10.

[0060] Thus, when inserting in the lens frame 20 among both the connection members 31 and 32 currently fixed to the case 10, Since the screwholes 31e and 32e of the connection members 31 and 32 and the through tubes 21d and 22d of the lens frame 20 are formed in the location used as the same axle, the lens frame 20 screws 61 and 62 -- these through tubes 21d and 22d -- respectively -- inserting in -- screwholes 31e and 32e -- \*\*\*\*\* -- it is fixed to a case 10 by things through the connection members 31 and 32, without causing location gap.

[0061] Since counter boring 21a and 22a is formed in the lens frame 20 as mentioned above, an operator By drawing tips, such as a driver, along the space formed of these counter boring 21a and 22a The screws 61 and 62 inserted in to the through tubes 21d and 22d currently formed in Heights 21c and 22c can be turned without making it interfere near [ the ] the tip in all of the lens frame 20. Moreover, if screws 61 and 62 are removed, the lens frame 20 can be easily removed to a case 10.

[0062] Thus, the lens frame 20 which can be detached and attached to a case 10 is equipped with the maintenance device in which the 3rd lens 133 of the ftheta lens 130 is held, in the lens stowage 25.

[0063] While the 3rd lens 133 fixed in the lens frame 20 shows the flat-surface configuration with a two-dot chain line in drawing 1, when it has the appearance of a long picture abbreviation rectangular parallelepiped in the longitudinal direction (main scanning direction) and the front face and rear face cave in in the configuration of a lens side so that the cross-section configuration may be shown in drawing 9, the interior is formed as toric lens side 133a.

[0064] The slit 80 penetrated to the tooth back of the lens frame 20 along the direction of an optical axis is formed in the lens stowage 25 which contains the 3rd lens 133. As shown in drawing 8, this slit 80 is formed for a long time to a longitudinal direction (main scanning direction), and passes the laser beam in which the deviation scan was carried out by the polygon mirror 120 at the longitudinal direction.

[0065] Moreover, behind this slit 80, the aperture 90 which becomes a longitudinal direction from long picture sheet glass is fixed to the lens frame 20 by the flat spring, and the laser beam which passed the slit 80 passes this aperture 90. To the direction of an optical axis, from the perpendicular location, this aperture 90 inclines a little and is arranged.

[0066] The four corners of an inside in which the slit 80 in this lens stowage 25 is formed are equipped with the lens strike 26 currently formed in the monotonous configuration, respectively, as shown in drawing 8 and drawing 9. The lens strike 26 of these four corners is arranged so that those front faces (each front face of the lens strike 26 is hereafter called "\*\*\*\*\*26a") may be included in the same flat surface parallel to a horizontal plane, and it is shown by such \*\*\*\*\*26a, respectively to spite the four corners of the tooth back of the 3rd lens 133.

[0067] Moreover, near the right-and-left edge by the side of the upper and lower sides of flat-spring clamp-face 25a currently formed in the periphery edge of the opening edge of the lens stowage 25, as shown in drawing 10, the flat spring 27 of four sheets for forcing the four corners of the front face of the 3rd lens 133 is attached, respectively.

[0068] these four flat springs 27 -- a rectangle -- a monotonous rectangle with a long side longer one side than one of them -- the whole configuration which joined the monotonous long side and was formed in the monotonous configuration of the letter of the abbreviation for L characters -- having -- the above-mentioned rectangle -- a through tube is formed in the monotonous center and the 3rd lens 133 in the above-mentioned rectangle plate and the hitting field are equipped with the pad for not damaging the 3rd lens 133.

[0069] Moreover, since these four flat springs 27 are fixed with a stop screw on flat-spring clamp-face 25a, the amount of the level difference between planes of composition 21b and 22b and flat-spring clamp-face 25a is secured to extent to which these flat springs 27 and a stop screw do not project ahead from planes of composition 21b and 22b when the \*\*\*\* stop of these four flat springs 27 is carried out to flat-spring clamp-face 25a with a stop screw.

[0070] Furthermore, these four flat springs 27 are formed so that it may become a symmetrical configuration by right and left across the flat surface which bisects the lens stowage 25 along with a longitudinal direction. Thus, when the symmetrical flat spring 27 turns and forces the right-and-left both ends of the 3rd lens 133 on \*\*\*\*\* 26a of the lens strike 26 of four corners from a front face, the 3rd lens 133 is fixed in the direction of an optical axis in the lens stowage 25 of the lens frame 20.

[0071] The right-and-left both ends of an inside (a floor line is called hereafter) it turns [ both ends ] to the upper part among the insides of this lens stowage 25 are equipped with the lens strikes 28 and 28 currently formed in rectangle tabular. These lens strikes 28 and 28 are arranged so that those top faces may be included in the same flat surface parallel to a horizontal plane, and they are shown on these top face (the top face of the lens strikes 28 and 28 is hereafter called \*\*\*\*\* 28a and 28a), respectively to spite the right-and-left both ends of the inferior surface of tongue of the 3rd lens 133.

[0072] Moreover, the through tube 23 through which it pierces to the inferior surface of tongue of the lens frame 20 is formed in the center in the longitudinal direction of the floor line of the lens stowage 25, and as the cross-section configuration is shown in drawing 6 and drawing 8, it is formed in the shape of a rectangle. And positioning boss 133b of the 3rd lens 133 mentioned later is inserted in this through tube 23.

[0073] Furthermore, the flat springs 29 and 29 for turning and forcing the top face of the 3rd lens 133 on the lens strikes 28 and 28 of right-and-left both ends near the right-and-left edge of the flat-spring clamp-face 25a top currently formed in the periphery edge of the opening edge of the lens stowage 25 are attached.

[0074] These two flat springs 29 and 29 are formed in the configuration which bent the rectangle plate at the right angle mostly along the direction of a shorter side, and the die length from the fold line in one piece of an edge to a tip is formed for a long time than the thing of the piece of an other end among the pieces of 2 edges which make the right angle of each other mostly. And the through tube for inserting in a stop screw is formed in the piece of an edge with the shorter die length from a fold line to a tip. Hereafter, the die length from a fold line to a tip presupposes that the long piece of an edge is called the piece of a side with \*\*.

[0075] As each [ these ] flat springs 29 and 29 are shown in drawing 9 and drawing 10, while

being fixed with the stop screw on flat-spring clamp-face 25a, the piece of a side with those \*\* is turned to the back in the direction of an optical axis almost along the top face (inside which turns to a lower part among insides) of the lens stowage 25. And when each [ these ] flat springs 29 and 29 turn the right-and-left both ends of the top face of the 3rd lens 133 to \*\*\*\*\* 28 and 28 and suppress them from the upper part, respectively, the 3rd lens 133 is being fixed to the vertical direction (the direction of vertical scanning) in the lens stowage 25 of the lens frame 20. [0076] By the way, sign 133c in drawing 9 shows the so-called weld flash solidified in the inlet (lens gate) when pouring the material of plastics into the mold for manufacturing the 3rd lens 133 of the ftheta lens 130 and solidifying it.

[0077] Moreover, sign 133b shows positioning boss 133b projected to the lower part from the center in the longitudinal direction of the inferior surface of tongue of the 3rd lens 133, and this positioning boss 133b is the 3rd lens 133 and really cast. This positioning boss 133b is formed in the rectangular parallelepiped configuration, and is inserted in the through tube 23 which has penetrated the floor line of the lens stowage 25 of the lens frame 20. At this time, the 3rd lens 133 is fixed to a longitudinal direction (main scanning direction).

[0078] Since the width of face in that longitudinal direction is formed equally to the width of face in the longitudinal direction of this through tube 25, positioning boss 133b of the 3rd lens 133 inserted in this through tube 23 can double the core of the longitudinal direction of the 3rd lens 133 with the core of the longitudinal direction of the lens frame 20 easily.

[0079] And when this 3rd lens 133 is carried on \*\*\*\*\*28a of the lens strikes 28 and 28, and 28a, the four corners of the tooth back of the 3rd lens 133 can be insinuated to \*\*\*\*\* 26a of four lens strikes 26 by inserting a minus driver etc. in a through tube 23 from the inferior surface of tongue of the lens frame 20, and extruding positioning boss 133b of the 3rd lens 133 back.

[0080] Moreover, since the draft for extracting from the shuttering which casts the 3rd lens 133 is formed, it is not formed in the vertical side of this 3rd lens 133 so that that vertical side may turn into a flat surface parallel to the direction of an optical axis. For this reason, as shown in drawing 9 thru/or drawing 11, when the inferior surface of tongue of the 3rd lens 133 is shown to spite \*\*\*\*\* 28a and 28a of the top face of the lens strikes 28 and 28, wedge-shaped \*\*\*\*\* 133d and 133d is formed in the right-and-left edge of the inferior surface of tongue of this 3rd lens 133, respectively so that the optical axis of the 3rd lens 133 may become parallel to the direction of an optical axis. It has only the right-and-left edge of the inferior surface of tongue of the 3rd lens 133, and this \*\*\*\*\* 133d and 133d has right-and-left width of face respectively comparable as \*\*\*\*\*28a and 28a, and is the 3rd lens 133 and really cast.

[0081] Thus, the optical axis of the 3rd lens 133 of the ftheta lens 130 currently fixed in the lens frame 20 is arranged at the optical axis and the same axle of the 1st and 2nd lenses 131,132 of the ftheta lens 130 which are fixed to the top face of the bottom plate 15 of a case 10, when the lens frame 20 is fixed to a case 10.

[0082] And the laser beam deflected by the longitudinal direction when the polygon mirror 120 with which a case 10 is equipped rotates forms the scanning line on the front face of a photoconductor drum 150, after carrying out the sequential transparency of the 1st of the ftheta lens 130 thru/or the 3rd lens 131-133.

[0083] The lens frame 20 which is fixing the 3rd lens 133 of the ftheta lens 130 to the interior with scan optical equipment 1 as mentioned above is being fixed to the case 10 holding other configurations of the scan optical system 100 through the connection members 31 and 32.

[0084] However, if heat is applied to such scan optical equipment 1, since it is a product made from plastics with a larger coefficient of thermal expansion than a glass lens, the 3rd lens 133 of the ftheta lens 130 will carry out thermal expansion, so that ZURA [ lens / an own optical axis ]. Under the present circumstances, thermal expansion of the 3rd lens 133 is carried out only to the upper part (one side of the direction of vertical scanning), pushing back the flat springs 29 and 29 forced on \*\*\*\*\* 28a and 28a from the top face of that 3rd lens 133, and the optical axis of the 3rd lens 133 displaces it upwards.

[0085] Since it has coefficient of thermal expansion with the connection members 31 and 32 higher than a case 10 and the lens frame 20, if heat is applied to the scan optical equipment 1 whole on the other hand, the connection members 31 and 32 will carry out thermal expansion to a lower part relatively with screws 41 and 42 on the basis of near the upper limit of the

connection members 31 and 32 currently fixed to the case 10. Since it is arranged at this time so that the 1st plane of composition 31a and 32a and the 2nd plane of composition 31b and 32b of the connection members 31 and 32 may become perpendicular to the direction of an optical axis, respectively, the lens frame 20 is pulled down caudad, carrying out a parallel displacement mostly along the vertical direction (the direction of vertical scanning) to a case 10.

[0086] However, these connection members 31 and 32 can be set when this scan optical equipment 1 is heated by a certain temperature from the time between the colds. The augend of the distance between the center line of the screws 51 and 52 which fix the connection members 31 and 32 to a case 10, and the center line of screws 61 and 62 fixed to the lens frame 20, It is formed from the quality of the material with coefficient of thermal expansion to which the amount of displacement to \*\*\*\*\* 28a and 28a of the optical axis of the 3rd lens 133 becomes equal.

[0087] For this reason, the width of face which the optical axis of the 3rd lens 133 will go up and down to \*\*\*\*\* 28a and 28a of the lens frame 20 if scan optical equipment 1 is heated or cooled, The 3rd lens 133 and the connection members 31 and 32 expand, respectively at a rate of fixed to which the width of face which \*\*\*\*\* 28a and 28a of the lens frame 20 carry out on the bottom to the optical axis of the 1st and 2nd lenses 131,132 of the ftheta lens 130 currently fixed to the case 10 always becomes equal.

[0088] Therefore, the optical axis of the 1st and 2nd lenses 131,132 and the 3rd lens 133 is maintained at the same axle, without shifting by heating or cooling of scan optical equipment 1.

[0089] The scanning line formed on a photoconductor drum 150 when the scanned laser beam penetrates this ftheta lens 130, since the optical axis of the 3rd lens 133 does not shift to the optical axis of the scan optical system 100 by this even if heat joins scan optical equipment 1 is formed in the fixed location on a photoconductor drum 150, without shifting in the direction of vertical scanning.

[0090] Moreover, since the optical axis of the 3rd lens 133 does not shift to the optical axis of the scan optical system 100, the aberration by gap of an optical axis with other lenses which have power in the direction of vertical scanning does not occur.

[0091] As one optical unit which it was used, having been included in the image formation equipment for monochrome printing, or was equipped with the scan optical system 100 of a lot, two or more scan optical equipments 1 of this example shown above are incorporated into image formation equipments, such as a copying machine and a color printer, and are used. Below, an example of the image formation equipment which equipped each of two or more photoconductor drums with the scan optical equipment of this example is shown.

[0092] Drawing 12 is the outline block diagram of the image formation equipment 200 incorporating the scan optical equipments 1a-1d by the operation gestalt of this invention. The image formation equipment 200 shown in drawing 12 is equipment which equips with the scan optical equipments 1a-1d photoconductor drums [ which became independent for black, cyanogen, MAZENDA, and each color component of yellow / 150a-150d ] each, and forms a color picture in the print sheet 300 of one sheet by carrying out multiplex printing.

[0093] The scan optical equipments 1a-1d are the same configurations as the scan optical equipment 1 shown in drawing 1 , and are equipped with the scan optical system which consists of the light source section, a polygon mirror, and an ftheta lens in housing which consists of a case and a lens frame, respectively. From the light source section with which the these scan optical equipments 1a-1d are equipped, the laser beam corresponding to a photoconductor drums [ 150a-150d ] color component is emitted, respectively, each laser beam is deflected by each polygon mirror, and image formation is carried out with each ftheta lens.

[0094] The approach equipped with two or more things which combined scan optical system and photoconductor drums 150a-150d for every color component like this example is called a tandem system, and the scanning line of each color component is formed on each photoconductor drum 150a-150d, respectively by carrying out a deviation scan and scanning a laser beam independently, in the scan optical system for every color component, respectively.

[0095] Inside image formation equipment 200, it puts on 4 juxtaposition up and down, and the scan optical equipments 1a-1d of this example are arranged, as shown in drawing 12 . Incidence of the laser beam injected from each scan optical equipments 1a-1d to the right-hand side in

drawing 12 is carried out to the photoconductor drums 150a-150d of each color component arranged in the direction of feeding-and-discarding paper at juxtaposition by Mirrors 160a-160d by return, respectively. Thereby, the scanning line is formed in each photoconductor drums 150a-150d of each laser beam, and the image information for every color component is exposed by it.

[0096] And the print sheet 300 conveyed with the feed roller 180 passes through each each photoconductor drums [ 150a-150d ] lower limit in order. Each color toner to which it adhered according to the pixel information on each photoconductor drum 150a-150d front face (electrostatic latent image) (development) is imprinted one after another on the print sheet 300 by the corona discharge with a charging wire [ 175a-175d ] of imprint electrification machines [ 170a-170d ] by which opposite arrangement is carried out, and is laid on top of an each photoconductor drums [ 150a-150d ] inferior surface of tongue.

[0097] Moreover, the print sheet 300 with which each color toner was imprinted is sent to a fixing assembly 190. A fixing assembly 190 fixes to a print sheet 300 each color toner in the condition of not being established, by heating and carrying out the pressure welding of the print sheet 300 by the heating roller 191 and press roller 193 which build in a halogen lamp 192. Paper is delivered to the print sheet 300 with which each color toner was fixed to coincidence by rotation of each roller 191,193 of a fixing assembly 190 out of image formation equipment 200.

[0098] Since the scanning line of each color component which should be printed by multiplex on the 1 scanning line on a print sheet 300 is drawn by the location adjusted on each photoconductor drum 150a-150d, respectively at this time, each scanning line is printed repeatedly, without carrying out color gap on the same scanning line of a print sheet 300. Although device units, such as the main electrification machine for performing each process of electrification besides the exposure process unit by the scan optical equipments 1a-1d, development, cleaning, and electric discharge, a development counter, a cleaning machine, and an electric discharge machine, are arranged in the these photoconductor drums [ 150a-150d ] perimeter, respectively, illustration is omitted here.

[0099] the physical relationship over the device which serves as these heat sources since high temperature is emitted from the device of many like a fixing assembly 190 with usual image formation equipment -- the heating value which each scan optical equipments 1a-1d therefore receive in how will be respectively various. Then, since the effects of the heat which the 3rd lens 133 of the ftheta lens 130 built in each scan optical equipment receives also differ for every equipment, when the 3rd lens 133 carries out thermal expansion, the amount of displacement in case an optical axis shifts also becomes respectively various.

[0100] While it has been irregular, when it produces gap slightly, respectively, and the scanning line of each color component which should be printed by multiplex is printed on the 1 scanning line, an irregular color arises in the image formed in a print sheet, and it becomes impossible for this reason, to obtain the ready color picture in it.

[0101] However, even if the amount of thermal expansion of the 3rd each scan optical equipments [ 1a-1d ] lens 133 is various, since only a considerable amount expands, each connection members 31 and 32 can arrange the location of each scanning line uniformly relatively to two or more photoconductor drums 150a-150d, and can obtain a printing result without color gap.

[0102]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the scan optical equipment of this invention [ when are shown by \*\*\*\*\* of the side which the lens made from plastics which has the power which completes a laser beam in the direction of vertical scanning among the lenses which constitute ftheta lens counters by a flat spring etc. from the one side of the direction of vertical scanning to spite and it is fixed to a lens frame ] Since the optical-axis location does not shift, even if a laser beam penetrates the plastic lens which carried out thermal expansion, the scanning line formed on a photoconductor drum of this laser beam does not curve, or does not shift in the direction of vertical scanning.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The top view of the scan optical equipment by the operation gestalt of this invention

[Drawing 2] The side elevation of the scan optical equipment by the operation gestalt of this invention

[Drawing 3] The front view of the scan optical equipment by the operation gestalt of this invention

[Drawing 4] Drawing of longitudinal section of the scan optical equipment which met the A-A line shown in drawing 1

[Drawing 5] The perspective view which looked at the top face of the case of this example, a connection member, and a lens frame from the slanting front

[Drawing 6] The perspective view which looked at the connection member of this example, and the inferior surface of tongue of a lens frame from the slanting front

[Drawing 7] The connection member of this example, and the expansion side elevation of a lens frame

[Drawing 8] The cross-section perspective view which looked at the tooth back of a case and a lens frame from the slanting upper part along with the A-A line shown in drawing 1

[Drawing 9] The enlarged vertical longitudinal sectional view of the case which met the A-A line shown in drawing 1, and a lens frame

[Drawing 10] The tooth-back sectional view of the lens frame of this example

[Drawing 11] The tooth-back cross section of the lens frame of this example is an enlarged drawing a part.

[Drawing 12] The outline block diagram of the image formation equipment incorporating the scan optical equipment by the operation gestalt of this invention

[Description of Notations]

1-1d Scan optical equipment

10 Case

11 12 Side attachment wall

11a, 12a Plane of composition

20 Lens Frame

21b, 22b Plane of composition

25 Lens Stowage

26 28 Lens strike

26a, 28a \*\*\*\*\*

27 29 Flat spring

31 32 Connection member

31a, 32a The 1st plane of composition

31b, 32b The 2nd plane of composition

51 52 Screw

61 62 Screw

100 Scan Optical System

110 Light Source Section

120 Polygon Mirror

2006年5月23日19:11:51

JP,2001-221969,A

130 FTheta Lens

131 1st Lens

132 2nd Lens

133 3rd Lens

140 Cuff Mirror

150-150d Photoconductor drum

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

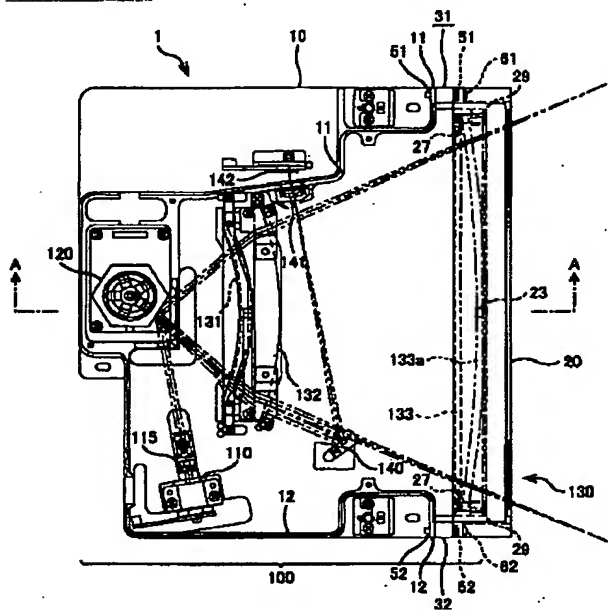
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

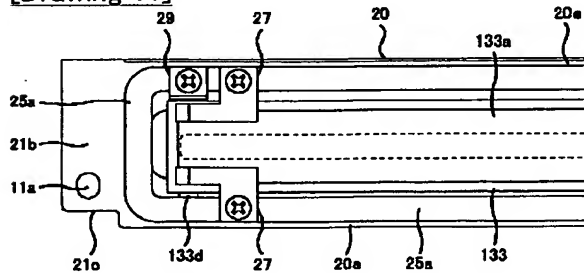
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

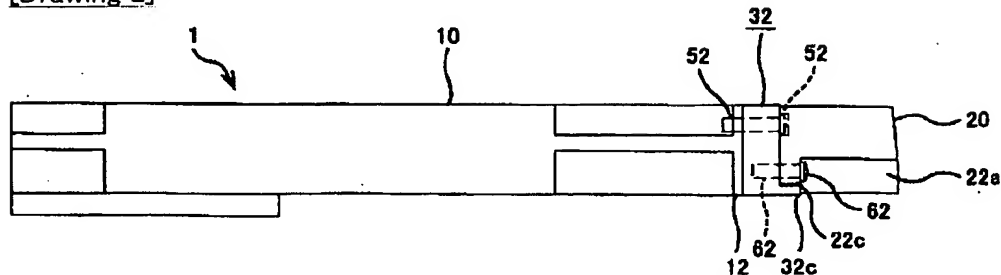
[Drawing 1]



[Drawing 11]

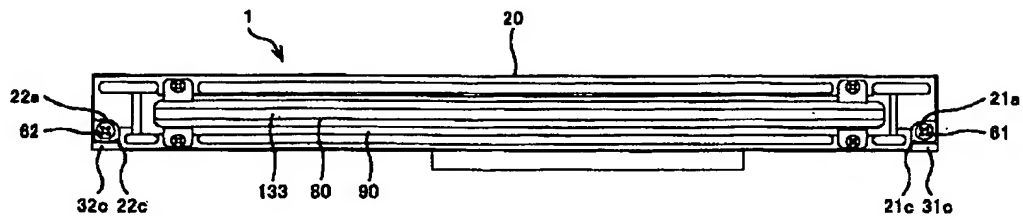


[Drawing 2]

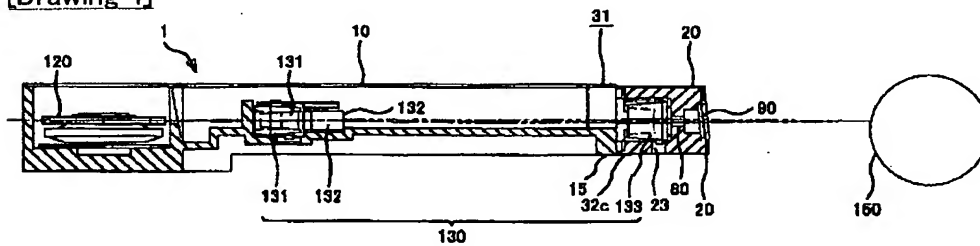


[Drawing 3]

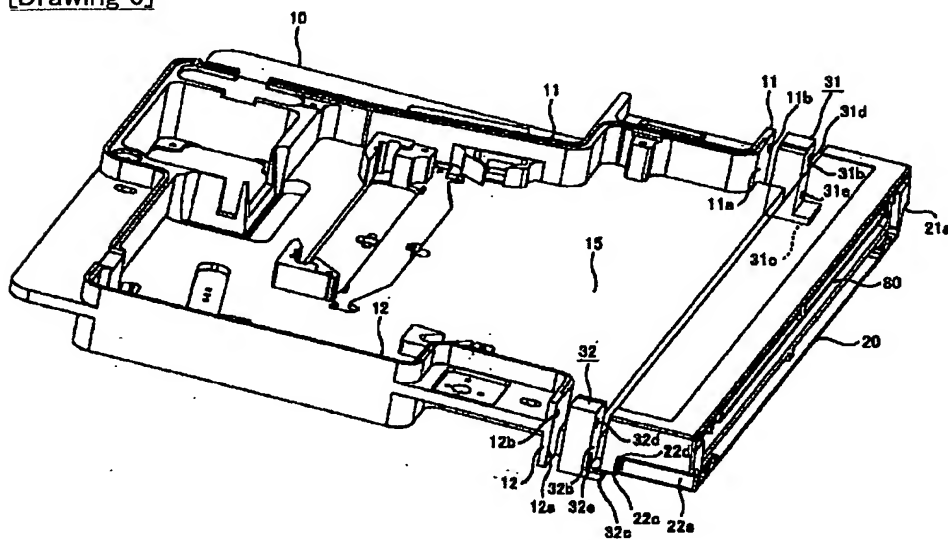




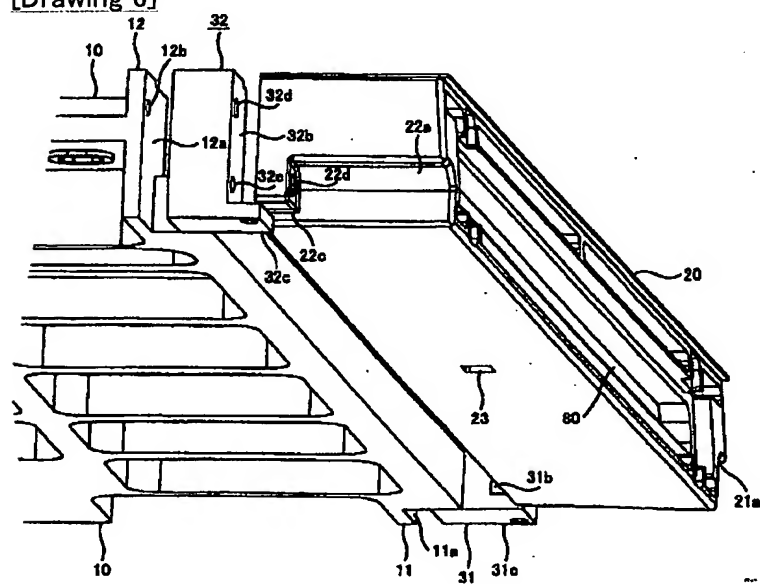
[Drawing 4]



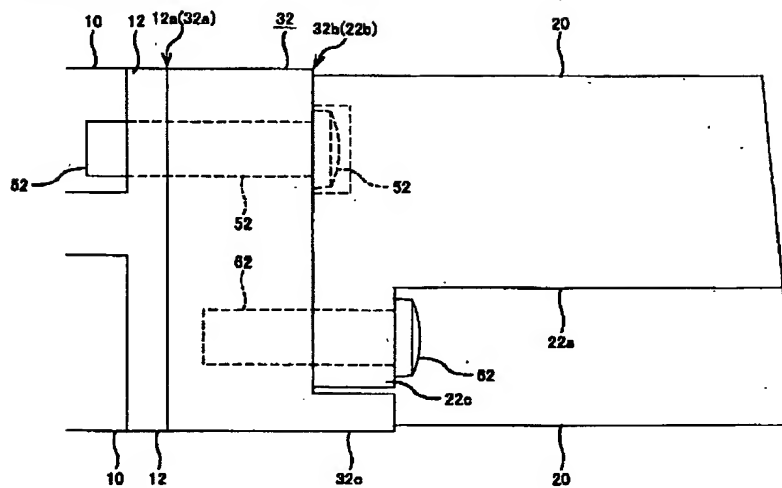
[Drawing 5]



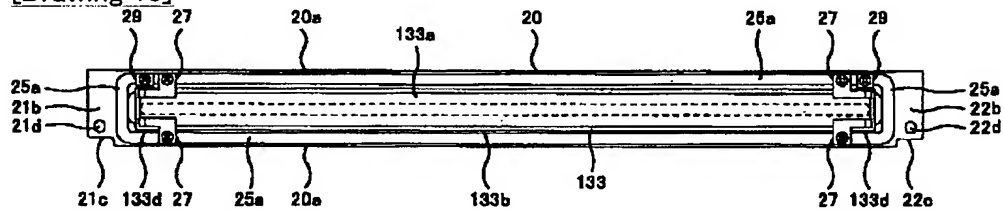
[Drawing 6]



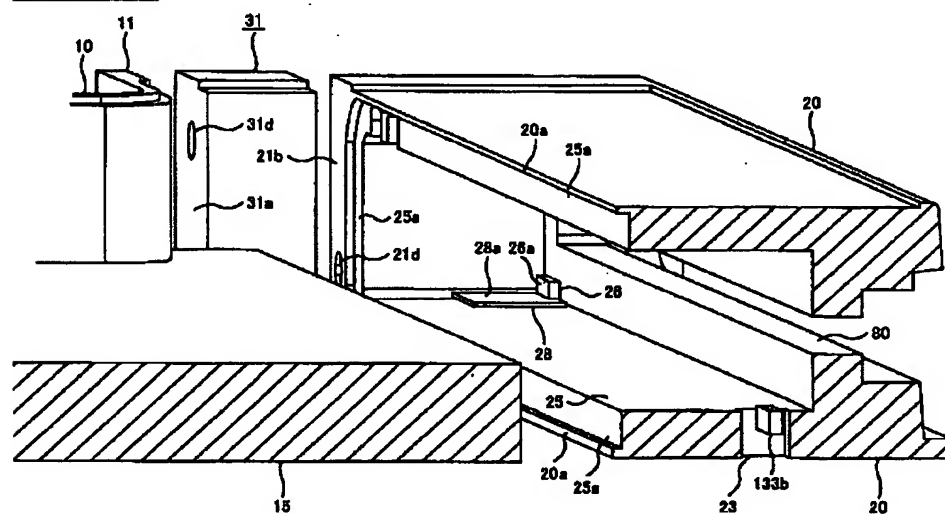
[Drawing 7]



[Drawing 10]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-221969

(P2001-221969A)

(43)公開日 平成13年8月17日(2001.8.17)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 B 26/10

識別記号

F I

G 0 2 B 26/10

テームコード\*(参考)

F 2 H 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2000-33033(P2000-33033)

(22)出願日 平成12年2月10日(2000.2.10)

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 西山 政孝

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光

学工業株式会社内

(74)代理人 100098235

弁理士 金井 英幸

Fターム(参考) 2H045 AA01 CA02 CA33 CA63 DA02

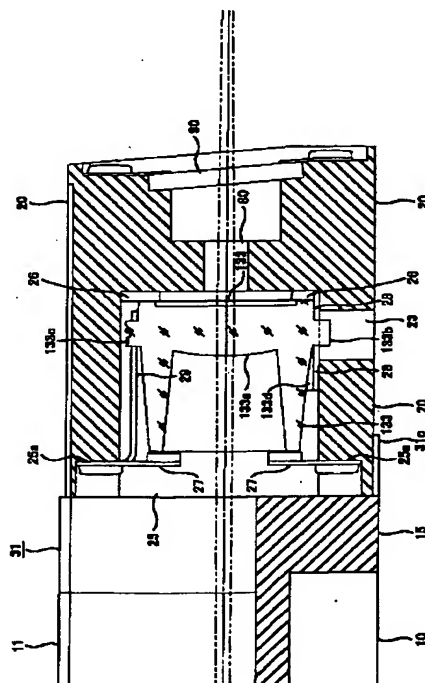
DA04 DA41

(54)【発明の名称】 走査光学装置

(57)【要約】

【課題】一方側から押さえ付けられたプラスチック製の  $f\theta$  レンズが熱膨張する前後で、このレンズを透過するレーザー光が感光ドラム上に形成する走査線の位置がズレることのない走査光学装置を、提供する。

【解決手段】走査光学装置1は、光源部110から発するレーザー光をポリゴンミラー120で偏向走査して結像光学系130を介して感光ドラム150上に走査線を形成する走査光学系100を、備える。 $f\theta$  レンズ130を構成する第3レンズ133は、主に副走査方向にレーザー光を収束させるパワーを持つ主走査方向に長尺なプラスチックレンズであり、副走査方向の一方側から板バネ29、29によって対向する側の当付面28、28に押さえ付けられてレンズ枠20内に固定される。このレンズ枠20と走査光学系100を備える筐体10とを副走査方向に沿って互い違いに連結する連結部材31、32は、熱膨張により第3レンズ133の光軸が変位した分だけレンズ枠20を押し下げて、光軸のズレを補正する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光源から発されて偏向器によって偏向走査されたレーザ光を収束するために、前記偏向器によって走査レーザ光が偏向される走査面に対して略平行な平面状の側面を有するとともに、少なくとも前記走査面に対して直交した副走査方向にレーザ光を収束させるパワーを有するプラスチックレンズを含んだ走査光学系を内蔵した走査光学装置において、

前記プラスチックレンズ以外の走査光学系を保持するとともに、この走査光学系から射出されたレーザ光が通過する射出端縁が形成された筐体と、

前記筐体における前記走査面の片側に位置する部位に固着されているとともに、前記筐体よりも膨張係数の高い部材から形成された連結部材と、

前記連結部材における前記筐体との固着点よりも前記走査面側にオフセットした位置に固着され、前記走査面を挟んで前記連結部材における前記筐体との固着点の反対側に、前記射出端縁よりも射出側において前記プラスチックレンズを保持するために前記走査面と平行に形成された当付面を有するとともに、前記プラスチックレンズを前記当付面に押し付けるバネ手段を有するレンズ枠とを備えたことを特徴とする走査光学装置。

【請求項2】前記連結部材は、前記プラスチックレンズの光軸及び副走査方向に直交する主走査方向の両側において、前記プラスチックレンズの光軸を挟んで互に対称な形状にて各々設けられていることを特徴とする請求項1記載の走査光学装置。

【請求項3】前記連結部材は、前記射出端縁の両端近傍に各々設けられていることを特徴とする請求項2記載の走査光学装置。

【請求項4】前記筐体と前記各連結部材とは、前記主走査方向に沿って前記走査面に直交した接合面を介して密着しているとともに、

前記各連結部材は、前記筐体に対して前記プラスチックレンズの光軸と平行な軸によって固定されていることを特徴とする請求項2又は3記載の走査光学装置。

【請求項5】前記各連結部材と前記レンズ枠とは、前記主走査方向に沿って前記走査面に直交した接合面を介して密着しているとともに、

前記レンズ枠は、前記各連結部材に対して前記プラスチックレンズの光軸と平行な軸によって固定されていることを特徴とする請求項2乃至4の何れかに記載の走査光学装置。

【請求項6】前記連結部材は、前記レンズ枠の前記当付面と前記プラスチックレンズの光軸との間における前記プラスチックレンズの熱膨張による副走査方向の変位量に対して、前記筐体に対する前記連結部材の固着点と前記レンズ枠の前記当付面との間における副走査方向の変位量が等しくなるように膨張することを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載の走査光学装置。

【請求項7】前記バネ手段は、板バネであることを特徴とする請求項1乃至6の何れかに記載の走査光学装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザから発する変調光を回転多面鏡で機械的に偏向走査することにより感光ドラム表面上にスポット光を走査する走査光学装置の改良に、関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、複写機やプリンタ、ファクシミリ印刷機等の画像形成装置に備えられる書き込み用の結像デバイスは、画像情報の電気信号をレーザやLED素子を用いて変調光に変換し、その変調光を走査光学系を用いて感光体上で走査することにより、画像情報を記録する。このうち、半導体レーザを用いる結像デバイスとしては、半導体レーザユニット、コリメートレンズ、シリンドリカルレンズ、回転多面鏡及びfθレンズからなる走査光学系と、感光ドラムとを備えた電子写真方式の画像形成装置がある。

【0003】この半導体レーザを光源とする走査光学系は、モノクロ印刷用の走査光学装置に利用され、或いは、上記の走査光学系と感光ドラムとを各色成分毎に複数備えたいわゆるタンデム方式の走査光学装置に利用されている。そして、各色成分毎の感光ドラム上でビーム光を夫々結像させることによりカラー印刷をするタンデム方式の走査光学装置では、各色成分毎の感光ドラムが印刷用紙上の一走査線において各色を重ねて印刷することにより、カラー画像が形成される。このとき、複数の感光ドラムに対して各走査線の副走査方向の位置を相対的に一定に揃えることにより、色ずれのない印刷結果を得ることができる。

【0004】このような走査光学系では、半導体レーザが発した発散レーザ光は、コリメートレンズにより平行光束にされ、シリンドリカルレンズによりポリゴンミラーの反射面近傍で副走査方向においてのみ一旦収束され、等角速度で高速回転するポリゴンミラーにより機械的に偏向走査される。そして、偏向走査されたレーザ光は、fθレンズにより主走査方向及び副走査方向に収束されて感光ドラム上でスポット光として結像される。感光ドラムの表面上では、このスポット光の軌跡によって走査線が形成され、画像情報に従った露光がなされる。

【0005】以上のような走査光学系において、fθレンズを構成するレンズの一部が、コスト面や加工性の理由に因りプラスチック製レンズとして形成される場合がある。従来、このfθレンズを構成するプラスチックレンズを副走査方向の一方側から板バネ等により筐体の当付面に押さえ付けることによってこの筐体に固定する構成が、採用されていた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、fθレ

レンズを構成するレンズのうち副走査方向にレーザ光を収束させるパワーを持つレンズがプラスチック製だった場合、複写機やカラープリンタといった画像形成装置に内蔵される定着デバイス等の数々の機器、若しくは走査光学装置に内蔵されるポリゴンミラーの駆動モータ等の機器から熱が発散されるために、このプラスチックレンズは熱膨張してしまう。すると、このプラスチックレンズは、副走査方向の一方側から押さえ付けている板バネ等を押し返す方向に向かって膨張し、このプラスチックレンズの光軸は、当付面から離れる方向へズレて行く。このため、このプラスチックレンズを透過したレーザ光により感光ドラム上に形成される走査線の位置は、副走査方向においてズレてしまう。また、副走査方向にパワーを有するレンズが2枚以上ある場合には、これらレンズ間の光軸ズレにより収差が発生してしまう。

【0007】さらに、このような走査光学装置を複数備え複数の感光ドラム毎に対応させたカラー印刷用の画像形成装置では、以上のようなズレが走査線に生じることによって各色成分毎の感光ドラムに対して各走査線の副走査方向の位置を一定に揃えることができなくなり、印刷結果において許容範囲（数十 $\mu\text{m}$ ）を越える色ズレが生じるという問題があった。

【0008】以上のような光軸のズレを防ぐために、プラスチックレンズの主走査方向における両端において、プラスチックレンズを副走査方向にクランプすることによってプラスチックレンズを副走査方向において中立に保つことも考えられるが、この場合、プラスチックレンズの側面を筐体から離さなければならないので、上述のような熱膨張によりプラスチックレンズの全体が歪んでしまう虞がある。このように歪んでしまうと、このプラスチックレンズを透過したレーザ光により感光ドラム上に形成される走査線には、湾曲（ボウ）や歪みが生じてしまう。

【0009】そこで、本発明の課題は、 $f\theta$ レンズを構成するレンズのうち副走査方向にレーザ光を収束させるパワーを有するプラスチック製のレンズが副走査方向の一方側から板バネ等により対向する側の当付面に押さえ付けられることによって筐体に固定される構成でありながら、熱膨張したプラスチックレンズをレーザ光が透過しても、該レーザ光により感光ドラム上に形成される走査線が湾曲したり位置がズレたりすることのない走査光学装置を、提供することにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を達成するため、本発明は、光源から発されて偏向器によって偏向走査されたレーザ光を収束するために、前記偏向器によって走査レーザ光が偏向される走査面に対して略平行な平面状の側面を有するとともに、少なくとも前記走査面に対して直交した副走査方向にレーザ光を収束させるパワーを有するプラスチックレンズを含んだ走査光学系を内

蔵した走査光学装置において、前記プラスチックレンズ以外の走査光学系を保持するとともに、この走査光学系から射出されたレーザ光が通過する射出端縁が形成された筐体と、前記筐体における前記走査面の片側に位置する部位に固着されているとともに、前記筐体よりも膨張係数の高い部材から形成された連結部材と、前記連結部材における前記筐体との固着点よりも前記走査面側にオフセットした位置に固着され、前記走査面を挟んで前記連結部材における前記筐体との固着点の反対側に、前記射出端縁よりも射出側において前記プラスチックレンズを保持するために前記走査面と平行に形成された当付面を有するとともに、前記プラスチックレンズを前記当付面に押し付けるバネ手段を有するレンズ枠とを備えたことを、特徴とする。

【0011】このように構成されると、走査光学装置が加熱された時に、副走査方向にパワーを持つプラスチックレンズは、バネ手段を押し返す方向に膨張し、このプラスチックレンズの光軸は、当付面から離れる方向へ変位する。一方、連結部材は、プラスチックレンズの光軸が当付面に対して変位する方向と反対の方向へ、熱膨張する。

【0012】従って、本発明による走査光学装置は、プラスチックレンズが熱により膨張してその光軸が副走査方向の一方側に変位しても、連結部材が熱膨張することによってこのプラスチックレンズが当て付けられている当付面が副走査方向の他方側へ引き戻されることにより、このプラスチックレンズの光軸は一定位置に保たれる。そのため、プラスチックレンズをレーザ光が透過しても、該レーザ光により感光ドラム上に形成される走査線は、このプラスチックレンズが熱膨張しても、湾曲したり位置がズレたりすることがない。

【0013】これにより、例えば、以上の構成を有する複数の走査光学装置に夫々組み合わされた少なくとも2色以上の色成分に対応する各感光ドラムによって、印刷用紙の同一ライン上に各色の走査線が重ねて印刷される場合において、それら各走査線を形成する走査光学装置が加熱されることがあっても、副走査方向にレーザ光を収束させるパワーを有するプラスチックレンズの光軸が副走査方向にズレることがないので、全ての感光ドラム上に形成された走査線は、印刷用紙上の同一位置に夫々印刷される。

【0014】同様に、以上の構成を有する複数の走査光学装置によって同一の感光ドラム上に走査線を並べて形成する場合においても、各走査線の位置を揃えることができる。

【0015】本発明による走査光学装置は、連結部材における筐体に対する固着点とレンズ枠に対する固着点とが、副走査方向において異なる位置にあるので、連結部材が熱膨張したときにレンズ枠の当付面が筐体に対して変位することが可能である。

【0016】本発明による走査光学装置は、筐体と連結部材とが、主走査方向に沿って走査面に垂直な接合面を介して密着していても良いし、筐体に対する連結部材の膨張の方向を副走査方向にガイドする平行移動手段を介して密着しても良い。この平行移動手段としては、副走査方向に沿った溝とレールを夫々の間に形成し、これら溝とレールとを填め合わせ、連結部材が熱膨張したときに溝及びレールに沿って副走査方向へ平行に膨張できるように密着させる方法などが、考えられる。

【0017】また、本発明による走査光学装置においては、筐体と連結部材、又は、連結部材とレンズ枠を、捻じ止めにより固着しても良いし、接着剤等により固着しても良い。バネ手段は、板バネとしても良いし、コイルバネとしても良い。

【0018】本発明による走査光学装置を、4色の色成分に対応する各感光ドラムに夫々組み備えても良い。この場合、その4色の色成分をブラック、シアン、マゼンダ、イエローとしてカラー印刷に利用しても良い。あるいは、走査光学装置を、シアン、マゼンダ、イエローの3色の色成分に対応する各感光ドラムに夫々組み備えても良い。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る走査光学装置の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0020】図1は、本発明の実施形態による走査光学装置1の平面図である。図2は、本実施形態の走査光学装置1の側面図、図3は、走査光学装置1の正面図、図4は、図1に示すA-A線に沿った走査光学装置1の縦断面図である。

【0021】本実施形態の走査光学装置1は、図1に示されるように、筐体10とこの筐体10に連結部材31、32を介して保持されるレンズ枠20とからなるハウジング内に走査光学系100が組み付けられることによって、構成されている。

【0022】この走査光学系100は、平行なレーザ光を発する光源部110と、この光源部110が発したレーザ光を主走査方向に偏向走査する偏向器であるポリゴンミラー120と、ポリゴンミラー120により偏向走査されたレーザ光を感光ドラム150上に結像させて走査線を形成する結像光学系であるf $\theta$ レンズ130とを、備えている。

【0023】光源部110は、半導体レーザと、半導体レーザから発する発散光を平行光にするコリメートレンズとを、備えている。光源部110とポリゴンミラー120との間には、副走査方向にのみにレーザ光を収束させるパワーを有するシリンドリカルレンズ115が、設けられている。

【0024】f $\theta$ レンズ130は、筐体10内に固定された第1レンズ131及び第2レンズ132と、レンズ枠20内に固定された第3レンズ133とから、構成さ

れている。この第1レンズ131は、収差（例えば、主走査方向の像面湾曲やf $\theta$ 特性誤差等）を補正する機能を負担するプラスチックレンズであり、第2レンズ132は、主に主走査方向にレーザ光を収束させるパワーを有するガラスレンズであり、第3レンズ133は、主に副走査方向にレーザ光を収束させるパワーを有するアナモフィックなプラスチックレンズである。

【0025】光源部110から平行光として射出されたレーザ光は、主走査方向においては平行光のままポリゴンミラー120で反射され、f $\theta$ レンズ130の収束パワーによって感光ドラム150上に結像する。また、副走査方向においては、シリンドリカルレンズ115によりポリゴンミラー120の近傍で一旦収束され、拡散光としてf $\theta$ レンズ130に入射し、図4に示されるように、f $\theta$ レンズ130の収束パワーによって感光ドラム150上に結像する。

【0026】このとき、副走査方向においては、f $\theta$ レンズ130の共役効果により、ポリゴンミラー120の反射面の傾き（いわゆる「面倒れ」）による走査位置のズレが、補正され、レーザ光がポリゴンミラー120のどの反射面によって反射されても結像点が一致する。

【0027】また、このポリゴンミラー120の等角速度での回転に伴って偏向走査されるレーザ光は、このf $\theta$ レンズ130を透過することによって感光ドラム150上で等速度で走査される。

【0028】f $\theta$ レンズ130の第2レンズ132と第3レンズ133との間には、感光ドラム150上での有効走査範囲外の光束をモニター光として受光センサ142に向けて折り返す折返しミラー140が、配置されており、この折返しミラー140により反射されたモニター光は、モニター光用集光レンズ141を介して受光センサ142上に集光する。

【0029】このモニター光用集光レンズ141は、f $\theta$ レンズ130における副走査方向に主たる収束パワーを持つ第3レンズ133を介さずに分離されたモニター光を受光センサ142上に集光させるために、副走査方向に収束パワーを有するシリンドリカルレンズとして構成されている。

【0030】その受光センサ142からは、光源部110からのレーザ光が入射するポリゴンミラー120の反射面が切り替わる毎に、主走査方向への書き込み開始位置のタイミングを決める同期信号が、出力される。

【0031】次に、連結部材31、32による筐体10とレンズ枠20との連結構造と、このレンズ枠20によるf $\theta$ レンズ130の第3レンズ133の保持構造について説明する。

【0032】図5は、筐体10、連結部材31、32及びレンズ枠20の上面を斜め前方から見た斜視図である。図6は、連結部材31、32及びレンズ枠20の下面を斜め前方から見た斜視図、図7は、連結部材32及

びレンズ枠20の拡大側面図である。

【0033】この走査光学装置1では、上述した走査光学系100のうちf $\theta$ レンズ130の第3レンズ133のみがレンズ枠20に固定されているとともに、その他の走査光学系100が筐体10に固定されている。これら筐体10及びレンズ枠20は、BMC樹脂パルクモールドディングコンパウンドやアルミニウム等の同一の材質で形成されており、筐体10とレンズ枠20は、これらよりも高い熱膨張率を有する材質（例えば、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリカーボネイト（P

【0034】筐体10は、平板形状の底板15の上面に四方を囲む側壁を有することにより、薄型の概略箱形状に形成されている。但し、この筐体10は、四方を囲む側壁のうち一方側の側壁を上下方向に沿って切り落としてその端面がコ字状（実際には「コ」を90度回転したように見えるので、以下、凹字状という）となるように形成され、更に、この凹字状の端面においては、両側端近傍（以下、夫々「接合面11a、12a」という）を残しつつ底板15のみが延長して突出した形状に、形成されている。以下、この端面内で上下方向に直交する方向を「左右方向」とし、この端面と直交する方向を「光軸方向」とし、端面が向く方向を「後」とする。

【0035】また、この筐体10では、底板15の上面における左右側の側壁を夫々側壁11、12としている。これら側壁11、12の後端部は、図5に示すように、互いに離れる方向に屈曲して前後方向に垂直な平坦面を形成しており、これら側壁11、12後端部の平坦面は、上述した接合面11a、12aの一部をなしている。

【0036】この筐体10の底板15の上面における前側の側壁の中央近傍には、上述した走査光学系100のポリゴンミラー120が、その回転軸を底板15に対して垂直に向けて配置されている。そして、光源部110から供給されるレーザ光をこのポリゴンミラー120が偏向走査した時に、その反射レーザ光が横切る走査面は、底板15とはほぼ平行となっている。以下、底板15と平行な平面を「水平面」という。

【0037】また、この筐体10の底板15の上面には、両接合面11a、12aを含む平面（即ち、上述した凹字状の端面）とポリゴンミラー120との間におけるポリゴンミラー120寄りに、f $\theta$ レンズ130の第1レンズ131及び第2レンズ132が備えられている。

【0038】これら第1及び第2レンズ131、132の光軸は、ポリゴンミラー120が平行レーザ光を偏向走査した時の有効走査範囲における中心を通る光束の光路と一致するように配置され、且つ、上述の両接合面11a、12aを含む平面と直交する向きに配置されてい

る。従って、筐体10における左右方向がレーザ走査における主走査方向に相当し、通常、上下方向が副走査方向に相当する。

【0039】この筐体10の左右の接合面11a、12aの上端近傍には、光軸方向に平行なネジ孔11b、12bが、夫々形成されている。これら両ネジ孔11b、12bは、上下方向における同じ高さに形成されており、各接合面11a、12aには、筐体10とレンズ枠20とを連結する連結部材31、32が、夫々接合される。

【0040】連結部材31、32は、筐体10の両接合面11a、12aの上下方向の高さと同じの高さの略直方体形状に、形成されている。それら連結部材31、32の光軸方向における幅は、筐体10の底板15における左右の接合面11a、12aより後方に突出した部分の突出量と同じ大きさを有し、それら連結部材31、32の左右方向における幅は、この突出した部分の左右側縁から各接合面11a、12aの左右端までの長さと同じ大きさを有している。以下、これら連結部材31、32の前側及び後側の平面を第1接合面31a、32a及び第2接合面31b、32bと称する。

【0041】また、連結部材31、32は完全な直方体ではなく、第2接合面31b、32bの下端部には、同形状の直方体形状の突出部31c、32cが、夫々、第2接合面31b、32bから垂直に突出して形成されている。これら突出部31c、32cの上下方向における幅は、筐体10の底板15の厚みよりも薄く形成されている。

【0042】さらに、これら各第2接合面31b、32bにおいて、突出部31c、32cの中心の直上（第2接合面31b、32bの上端近傍）には、光軸方向と平行な貫通孔31d、32dが、上下方向における同じ高さの位置に夫々形成されている。

【0043】これら貫通孔31d、32dは、連結部材31、32の第1接合面31a、32aと筐体10の接合面11a、12aとを上下端及び左右端を揃えて密着させた時に、接合面11a、12aに形成されているネジ孔11b、12bと同軸になる位置に、夫々形成されている。

【0044】そして、各連結部材31、32は、ネジ51、52をこれら貫通孔31d、32dへ夫々挿通してネジ孔11b、12bへ捻じ込むことにより、筐体10の接合面11a、12a上に、夫々固定される。

【0045】筐体10に対して各連結部材31、32が夫々固定されたとき、筐体10の底板15における接合面11a、12aから後方に突出した部分の後側の端面と第2接合面31b、32bとは、光軸方向に対して垂直な同一の平面に含まれるように、配置される。このとき、即ち、筐体10に連結部材31、32を固定したときの全体の後端部は、連結部材31、32の突出部31

10

20

30

40

50



c, 32cが形成されていないものとする、凹字状の平坦面に形成されている。

【0046】このように筐体10に夫々固定される連結部材31, 32には、更に、光軸方向と平行なネジ孔31e, 32eが、第2接合面31b, 32bから内部に向けて形成されている。

【0047】これら各ネジ孔31e, 32eは、各第2接合面31b, 32bにおいて、突出部31c, 32cの中心の直上にあり、各第2接合面31b, 32bの上端近傍に形成されている貫通孔31d, 32dと突出部31c, 32cとの間における互いに同じ高さの位置に、夫々配置されている。そして、これらネジ孔31e, 32eが形成された第2接合面31b, 32bには、レンズ枠20が接合される。

【0048】図8は、図1に示したA-A線に沿って筐体10及びレンズ枠20の背面を斜め上方から見た断面斜視図である。図9は、A-A線に沿った筐体10及びレンズ枠20の拡大縦断面図である。また、図10は、レンズ枠20の背面図、図11は、レンズ枠20の一部拡大背面図である。

【0049】上述のレンズ枠20は、図8及び図9に示されるように、左右方向（主走査方向）に対して長尺な略箱形状に形成されたハウジングであり、その内部をfθレンズ130の第3レンズ133を収納するためのレンズ収納部25としている。従って、このレンズ収納部25は、fθレンズ130の第3レンズ133の左右方向及び上下方向における幅よりひとまわり大きい幅に、形成されている。

【0050】そのレンズ収納部25の開口端は、レンズ枠20の前面（各連結部材31, 32側の面）20aに形成されており、長方形の平坦な平面にレンズ収納部25による長方形の開口を設けた形状に、形成されている。

【0051】また、レンズ枠20の前面20aにおけるレンズ収納部25の開口端は、その外周縁が光軸方向に沿って若干量切り込まれて段状に、形成されている。以下、レンズ枠20の前面20aにおける左右端近傍を接合面21b, 22bとし、これら接合面21b, 22bと段差をなすとともにレンズ収納部25の開口端の外周縁において前方を向く面を、板バネ取付面25aとする。

【0052】そして、これらの接合面21b, 22bに連結部材31, 32の第2接合面31b, 32bを密着させることにより、レンズ枠20が連結部材31, 32を介して筐体10に接合される。

【0053】このレンズ枠20は、上下方向における長さが筐体10の接合面11a, 12aの上下方向における長さよりも若干短く形成されているとともに、左右方向における長さが、筐体10の接合面11aの左端と接合面12aの右端との間隔と同一の長さに、形成されて

いる。

【0054】このようにして略箱形状に形成されているレンズ枠20には、光軸方向と平行な貫通孔21d, 22dが、形成されている。これら貫通孔21d, 22dは、レンズ枠20の左右端近傍で且つ下端近傍に、夫々配置されており、レンズ枠20の後側から接合面21b, 22bへ貫通している。

【0055】これら両貫通孔21d, 22dには、深座ぐり（貫通孔21d, 22dと中心軸を同じくし、その内径より径の太い内径を有するとともに貫通孔21d, 22dに対して段状に形成されている座ぐり）21a, 22aが、後方から形成されている。但し、図6及び図7に示すように、この深座ぐり21a, 22aの内径が太めに形成されているために、レンズ枠20の下端面の左右側と左右端面の下側との夫々の一部が切り欠かれている。

【0056】また、両貫通孔21d, 22dは、連結部材31, 32の突出部31c, 32cの突出量と同じ長さになるように、接合面21b, 22bから後方に形成されており、上述のように、両貫通孔21d, 22dの後端より後方は、深座ぐり21a, 22aにより切り欠かれている。以下では、説明のために、この座ぐり21a, 22aが形成されないで、下方に突出した部分を、図5乃至図7に示すように、凸部21c, 22cとする。

【0057】さらに、これら各凸部21c, 22cは、連結部材31, 32の突出部31c, 32cの上下方向における長さの分だけその下部を切り落とした形状に、形成されている。

【0058】従って、レンズ枠20と筐体10に固定された連結部材31, 32との夫々の左右側面同士を面一にするとともに各第2接合面31b, 32bと各接合面21b, 22bとを互いに接合させた状態で、筐体10に固定されている連結部材31, 32に、レンズ枠20を接合することができる。

【0059】このとき、レンズ枠20の凸部21c, 22cの下端面に連結部材31, 32の突出部31c, 32cの上端面がほぼ接するようにして、突出部31c, 32c同士の間にはレンズ枠20の底板15が突出している部分を挟み込ませることにより、レンズ枠20は、筐体10に対して左右上下の何れかに大幅にズレることなく容易に位置決めされる。

【0060】このように筐体10に固定されている両連結部材31, 32の間にレンズ枠20を詰め合わせるとき、連結部材31, 32のネジ孔31e, 32eとレンズ枠20の貫通孔21d, 22dとが、同軸となる位置に形成されているので、レンズ枠20は、ネジ61, 62をこれら貫通孔21d, 22dに夫々挿通してネジ孔31e, 32eに捻じ込むことにより、位置ズレを起こすことなく、連結部材31, 32を介して筐体10に固

定される。

【0061】上述したように、レンズ枠20には、深座ぐり21a、22aが形成されているので、作業者は、これら深座ぐり21a、22aによって形成される空間に沿ってドライバー等の先端を導くことにより、その先端近傍をレンズ枠20の何れにも干渉させることなく、凸部21c、22cに形成されている貫通孔21d、22dへ挿通されたネジ61、62を、回すことができる。また、ネジ61、62を外せば、筐体10に対してレンズ枠20を簡単に取り外すことができる。

【0062】このように筐体10に対して着脱できるレンズ枠20は、そのレンズ収納部25内に、fθレンズ130の第3レンズ133を保持する保持機構を、備えている。

【0063】レンズ枠20内に固定される第3レンズ133は、図1において二点鎖線でその平面形状を示すとともに図9においてその断面形状を示すように、左右方向（主走査方向）に長尺な略直方体の外形を有しており、その前面及び後面がレンズ面の形状に陥没されることによって、その内部がトーリックレンズ面133aとして形成されている。

【0064】その第3レンズ133を収納するレンズ収納部25には、光軸方向に沿ってレンズ枠20の背面まで貫通するスリット80が、形成されている。このスリット80は、図8に示されるように、左右方向（主走査方向）に対して長く形成され、ポリゴンミラー120によって左右方向に偏向走査されたレーザ光を、通過させる。

【0065】また、このスリット80の後方には、左右方向に長尺な板ガラスからなる窓90が、板バネによってレンズ枠20に固定され、スリット80を通過したレーザ光が、この窓90を通過する。この窓90は、光軸方向に対して垂直な位置から若干傾斜されて配置されている。

【0066】このレンズ収納部25におけるスリット80が形成されている内面の四隅には、図8及び図9に示されるように、平板形状に形成されているレンズ受座26が夫々備えられている。これら四隅のレンズ受座26は、それらの前面（以下、レンズ受座26の夫々の前面を「当付面26a」という）が水平面と平行な同一平面内に含まれるように配置され、これらの当付面26aには、第3レンズ133の背面の四隅が、夫々当て付けられている。

【0067】また、レンズ収納部25の開口端の外周縁に形成されている板バネ取付面25aの上下側の左右端近傍には、図10に示されるように、第3レンズ133の前面の四隅を押し付けるための4枚の板バネ27が、夫々取り付けられている。

【0068】これら4つの板バネ27は、矩形平板の一边にその一边よりも長辺が長い短冊形平板の長辺を接合

して略L字状の平板形状に形成された全体形状を有し、上記矩形平板の中央には貫通孔が形成され、上記短冊形平板における第3レンズ133と当たる面には、第3レンズ133を傷付けないためのパッドが、備えられている。

【0069】また、これら4つの板バネ27は、板バネ取付面25a上に止めネジにより固定されるので、接合面21b、22bと板バネ取付面25aとの間の段差の量は、これら4つの板バネ27を止めネジにて板バネ取付面25aに捻じ止めた時にこれら板バネ27と止めネジとが接合面21b、22bから前方に突出しない程度に、確保されている。

【0070】さらに、これら4つの板バネ27は、レンズ収納部25を左右方向に沿って二分する平面を挟んで左右で対称な形状となるように、形成されている。このように、左右対称な板バネ27が、第3レンズ133の左右両端を前面から四隅のレンズ受座26の当付面26aへ向けて押し付けることにより、第3レンズ133は、レンズ枠20のレンズ収納部25内で光軸方向に固定される。

【0071】このレンズ収納部25の内面のうち上方を向く内面（以下、床面と称する）の左右両端には、短冊形板状に形成されているレンズ受座28、28が、備えられている。これらレンズ受座28、28は、それらの上面が水平面と平行な同一平面内に含まれるように配置され、これらの上面（以下、レンズ受座28、28の上面を当付面28a、28aという）には、第3レンズ133の下面の左右両端が、夫々当て付けられている。

【0072】また、レンズ収納部25の床面の左右方向における中央には、レンズ枠20の下面まで貫かれる貫通孔23が形成されており、その断面形状が、図6及び図8に示されるように、長方形に形成されている。そして、この貫通孔23には、後述する第3レンズ133の位置決めボス133bが、挿入される。

【0073】さらに、レンズ収納部25の開口端の外周縁に形成されている板バネ取付面25aの上側の左右端近傍には、第3レンズ133の上面を左右両端のレンズ受座28、28に向けて押し付けるための板バネ29、29が、取り付けられている。

【0074】これら2つの板バネ29、29は、短冊形平板を短辺方向に沿ってほぼ直角に折り曲げた形状に形成されており、互いにほぼ直角をなす2端片のうち一方の端片における折目線から先端までの長さが他方の端片のものより長く形成されている。そして、折目線から先端までの長さが短い方の端片には、止めネジを挿通するための貫通孔が、形成されている。以下、折目線から先端までの長さが長い端片を、押付側片と称することとする。

【0075】これら各板バネ29、29は、図9及び図10に示されるように、板バネ取付面25a上に止めネ

10

20

30

40

50

ジにより固定されているとともに、それらの押付側片がレンズ収納部25の上面（内面のうち下方を向く内面）にほぼ沿って光軸方向における後方へ向けられている。そして、これら各板バネ29、29が、第3レンズ133の上面の左右両端を上方から当付面28、28に向けて夫々押さえ付けることにより、第3レンズ133が、レンズ枠20のレンズ収納部25内で上下方向（副走査方向）に対して固定されている。

【0076】ところで、図9中の符号133cは、f $\theta$ レンズ130の第3レンズ133を製造するための型に10 プラスチックの素材を注入して固化させたときに注入口（レンズゲート）にて固化したいわゆるバリを、示している。

【0077】また、符号133bは、第3レンズ133の下面の左右方向における中央から下方へ突出した位置決めボス133bを示し、この位置決めボス133bは、第3レンズ133と一体成型されている。この位置決めボス133bは、直方体形状に形成されており、レンズ枠20のレンズ収納部25の床面を貫通している貫通孔23に挿入される。このとき、第3レンズ133 20 は、左右方向（主走査方向）に対して固定される。

【0078】この貫通孔23に挿入される第3レンズ133の位置決めボス133bは、その左右方向における幅がこの貫通孔25の左右方向における幅と等しく形成されているために、第3レンズ133の左右方向の中心は、レンズ枠20の左右方向の中心に容易に合わせることができる。

【0079】そして、この第3レンズ133をレンズ受座28、28の当付面28a、28a上に載せた時に、レンズ枠20の下面から貫通孔23へマイナスドライバ 30 等を挿入して、第3レンズ133の位置決めボス133bを後方へ押し出すことにより、第3レンズ133の背面の四隅を4つのレンズ受座26の当付面26aへ当て付けることができる。

【0080】また、この第3レンズ133の上下面には、第3レンズ133を成型する型枠から抜きとるための抜き勾配が形成されているために、その上下面が光軸方向と平行な平面となるように形成されていない。このため、この第3レンズ133の下面の左右端には、図9乃至図11に示されるように、レンズ受座28、28の上面の当付面28a、28aに第3レンズ133の下面を当て付けた時に第3レンズ133の光軸が光軸方向と平行となるように、楔形の当付座133d、133dが、夫々形成されている。この当付座133d、133dは、第3レンズ133の下面の左右端のみ備えられ、夫々当付面28a、28aと同程度の左右幅を有し、第3レンズ133と一体成型されている。

【0081】このように、レンズ枠20内に固定されているf $\theta$ レンズ130の第3レンズ133の光軸は、レンズ枠20が筐体10に対して固定された時に、筐体1

0の底板15の上面に固定されるf $\theta$ レンズ130の第1及び第2レンズ131、132の光軸と同軸に、配置される。

【0082】そして、筐体10に備えられるポリゴンミラー120が回転することにより左右方向に偏向されるレーザ光は、f $\theta$ レンズ130の第1乃至第3レンズ131～133を順次透過した後、感光ドラム150の表面上に、走査線を形成する。

【0083】以上のようにして、走査光学装置1では、f $\theta$ レンズ130の第3レンズ133を内部に固定しているレンズ枠20が、走査光学系100の他の構成を保持している筐体10に、連結部材31、32を介して固定されている。

【0084】ところが、このような走査光学装置1に熱が加えられてしまうと、f $\theta$ レンズ130の第3レンズ133は、ガラスレンズより熱膨張率が大いプラスチック製であるために、自身の光軸をズラしてしまうほど熱膨張をしてしまう。この際、第3レンズ133は、その第3レンズ133の上面から当付面28a、28aへと押し付けている板バネ29、29を押し返ししながら上方（副走査方向の一方側）にのみ熱膨張し、第3レンズ133の光軸が上方へ変位する。

【0085】一方、連結部材31、32が筐体10及びレンズ枠20よりも高い熱膨張率を有しているために、走査光学装置1全体に熱が加えられると、ネジ41、42によって筐体10に固定されている連結部材31、32の上端近傍を基点として、連結部材31、32が相対的に下方へ熱膨張する。このとき、連結部材31、32の第1接合面31a、32aと第2接合面31b、32bとが夫々光軸方向に対して垂直となるように配置されているので、レンズ枠20は、筐体10に対して上下方向（副走査方向）に沿ってほぼ平行移動しながら、下方に引き下げられる。

【0086】但し、これら連結部材31、32は、この走査光学装置1が冷間時からある温度に加熱された時における、連結部材31、32を筐体10に固定するネジ51、52の中心線とレンズ枠20に固定するネジ61、62の中心線との間の距離の増加量と、第3レンズ133の光軸の当付面28a、28aに対する変位量とが等しくなるような熱膨張率をもった材質から、形成されている。

【0087】このため、走査光学装置1が加熱又は冷却されると、レンズ枠20の当付面28a、28aに対して第3レンズ133の光軸が上下する幅と、筐体10に固定されているf $\theta$ レンズ130の第1及び第2レンズ131、132の光軸に対してレンズ枠20の当付面28a、28aが下上する幅とが常に等しくなるような一定率にて、第3レンズ133及び連結部材31、32が夫々膨張する。

【0088】従って、第1及び第2レンズ131、13

2と第3レンズ133の光軸が、走査光学装置1の加熱又は冷却によってズレることなく同軸に保たれる。

【0089】これにより、走査光学装置1に熱が加わったとしても、走査光学系100の光軸に対して第3レンズ133の光軸がズレることがないために、走査されたレーザ光がこのf $\theta$ レンズ130を透過することにより感光ドラム150上に形成される走査線は、副走査方向へズレることなく感光ドラム150上の一定の位置に形成される。

【0090】また、走査光学系100の光軸に対して第3レンズ133の光軸がズレることがないために、副走査方向にパワーを有する他のレンズとの光軸のズレによる収差が発生することもない。

【0091】以上に示す本例の走査光学装置1は、モノクロ印刷用の画像形成装置に組み込まれて使用され、あるいは、一組の走査光学系100が備えられた1つの光学ユニットとして、複写機やカラープリンタ等の画像形成装置中に複数組み込まれて利用される。以下に、本例の走査光学装置を複数の感光ドラムの夫々に備えた画像形成装置の一例を示す。

【0092】図12は、本発明の実施形態による走査光学装置1a~1dを組み込んだ画像形成装置200の概略構成図である。図12に示す画像形成装置200は、ブラック、シアン、マゼンダ、イエローの各色成分に独立した感光ドラム150a~150dの夫々に走査光学装置1a~1dを備え、1枚の印刷用紙300に多重印刷することによりカラー画像を形成する装置である。

【0093】走査光学装置1a~1dは、図1に示した走査光学装置1と同一の構成であり、光源部、ポリゴンミラー、f $\theta$ レンズからなる走査光学系を、夫々筐体及びレンズ枠からなるハウジング内に備えている。これら走査光学装置1a~1dに備えられる光源部からは、感光ドラム150a~150dの色成分に対応したレーザ光が夫々発せられ、各レーザ光は、夫々のポリゴンミラーにて偏向され、夫々のf $\theta$ レンズにて結像される。

【0094】本例のように、色成分毎に走査光学系と感光ドラム150a~150dとを組み合わせたものを複数備える方法は、タンデム方式と称され、色成分毎の走査光学系において夫々独立にレーザ光を偏向走査して走査することにより、各感光ドラム150a~150d上に各色成分の走査線が夫々形成される。

【0095】本例の走査光学装置1a~1dは、図12に示されるように、画像形成装置200の内部で4つ並列に上下に重ねられて配置されている。各走査光学装置1a~1dから図12における右側へ射出されるレーザ光は、折返しミラー160a~160dにより、給排紙方向に並列に配置されている各色成分の感光ドラム150a~150dに、夫々入射する。これにより、各感光ドラム150a~150dには、各レーザ光によって走査線が形成されて、色成分毎の画像情報が露光される。

【0096】そして、給紙ローラ180により搬送される印刷用紙300は、順に各感光ドラム150a~150dの夫々の下端を通過する。各感光ドラム150a~150d表面上の画素情報（静電潜像）に応じて付着（現像）された各色トナーは、各感光ドラム150a~150dの下面に対向配置されている転写帯電器170a~170dのチャージワイヤ175a~175dのコロナ放電によりその印刷用紙300上に次々転写され重ね合わせられる。

【0097】また、各色トナーが転写された印刷用紙300は、定着器190に送られる。定着器190は、ハロゲンランプ192を内蔵するヒートローラ191とプレスローラ193とによって印刷用紙300を熱して圧接することにより、未定着状態の各色トナーを印刷用紙300に定着させる。同時に、各色トナーが定着した印刷用紙300は、定着器190の各ローラ191、193の回転により画像形成装置200外へ排紙される。

【0098】このとき、印刷用紙300上の一走査線上に多重に印刷されるべき各色成分の走査線は、各感光ドラム150a~150d上において夫々調整された位置に描画されているので、各走査線は、印刷用紙300の同一一走査線において色ズレすることなく重ねられて印刷される。これらの感光ドラム150a~150dの周囲には、走査光学装置1a~1dによる露光プロセスユニットの他、帯電、現像、クリーニング、除電の各プロセスを実行するための主帯電器、現像器、クリーニング器、除電器等のデバイスユニットが、夫々配置されているが、ここでは図示を省略する。

【0099】通常の画像形成装置では定着器190のような数々の機器から高熱が発せられるために、これら熱源となる機器に対する位置関係如何に依って各走査光学装置1a~1dが受ける熱量は、夫々まちまちとなってしまう。すると、各走査光学装置に内蔵されているf $\theta$ レンズ130の第3レンズ133が受ける熱の影響も装置毎に異なってしまうので、第3レンズ133が熱膨張することによって光軸がズレるときの変位量も、夫々まちまちとなる。

【0100】このため、一走査線上に多重に印刷されるべき各色成分の走査線が、夫々僅かながらズレを生じて不揃いなまま印刷されると、印刷用紙に形成される画像には色むらが生じ、整ったカラー画像を得ることができなくなる。

【0101】しかしながら、たとえ、各走査光学装置1a~1dの第3レンズ133の熱膨張量がまちまちであったとしても、各連結部材31、32が相当量だけ膨張するので、複数の感光ドラム150a~150dに対して各走査線の位置を相対的に一定に揃えることができ、色ズレのない印刷結果を得ることができる。

【0102】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の走査光

17

学装置によると、 $f\theta$  レンズを構成するレンズのうち副走査方向にレーザ光を収束させるパワーを有するプラスチック製のレンズが副走査方向の一方側から板バネ等により対向する側の当付面に当て付けられることによってレンズ枠に固定される場合においても、その光軸位置がズレないので、熱膨張したプラスチックレンズをレーザ光が透過しても、該レーザ光により感光ドラム上に形成される走査線が、湾曲したり副走査方向にズレたりすることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態による走査光学装置の平面図

【図2】 本発明の実施形態による走査光学装置の側面図

【図3】 本発明の実施形態による走査光学装置の正面図

【図4】 図1に示すA-A線に沿った走査光学装置の縦断面図

【図5】 本例の筐体、連結部材及びレンズ枠の上面を斜め前方から見た斜視図

【図6】 本例の連結部材及びレンズ枠の下面を斜め前方から見た斜視図

【図7】 本例の連結部材及びレンズ枠の拡大側面図

【図8】 図1に示すA-A線に沿って筐体及びレンズ枠の背面を斜め上方から見た断面斜視図

【図9】 図1に示すA-A線に沿った筐体及びレンズ枠の拡大縦断面図

【図10】 本例のレンズ枠の背面断面図

18

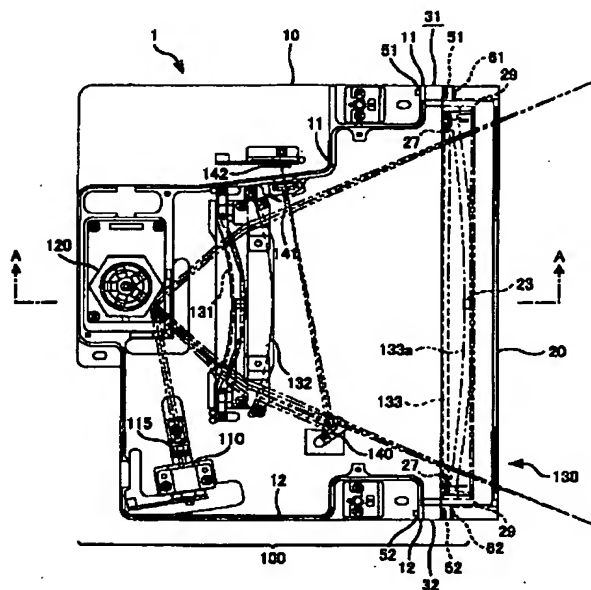
\* 【図11】 本例のレンズ枠の背面断面の一部拡大図

【図12】 本発明の実施形態による走査光学装置を組み込んだ画像形成装置の概略構成図

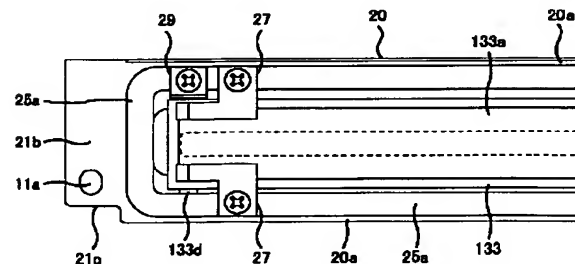
【符号の説明】

1～1 d	走査光学装置
1 0	筐体
1 1, 1 2	側壁
1 1 a, 1 2 a	接合面
2 0	レンズ枠
2 1 b, 2 2 b	接合面
2 5	レンズ収納部
2 6, 2 8	レンズ受座
2 6 a, 2 8 a	当付面
2 7, 2 9	板バネ
3 1, 3 2	連結部材
3 1 a, 3 2 a	第1接合面
3 1 b, 3 2 b	第2接合面
5 1, 5 2	ネジ
6 1, 6 2	ネジ
20	走査光学系
1 1 0	光源部
1 2 0	ポリゴンミラー
1 3 0	$f\theta$ レンズ
1 3 1	第1レンズ
1 3 2	第2レンズ
1 3 3	第3レンズ
1 4 0	折返しミラー
* 1 5 0～1 5 0 d	感光ドラム

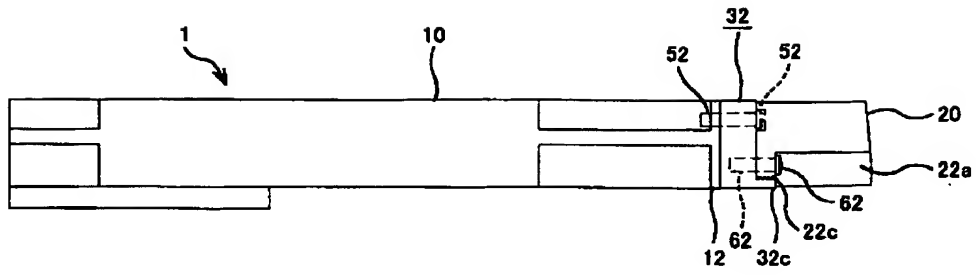
【図1】



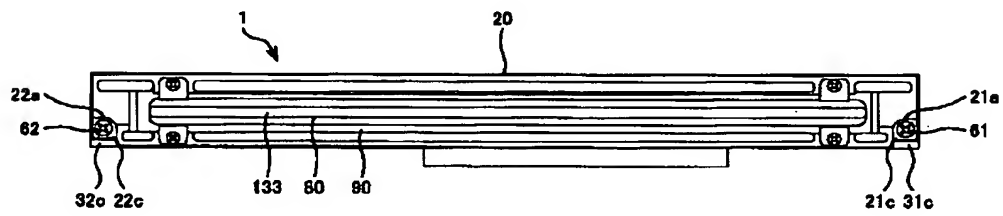
【図11】



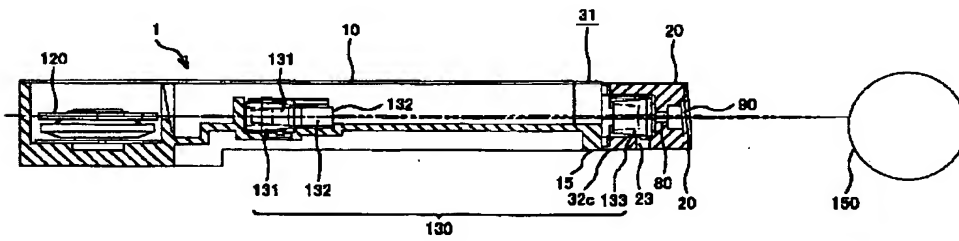
【図2】



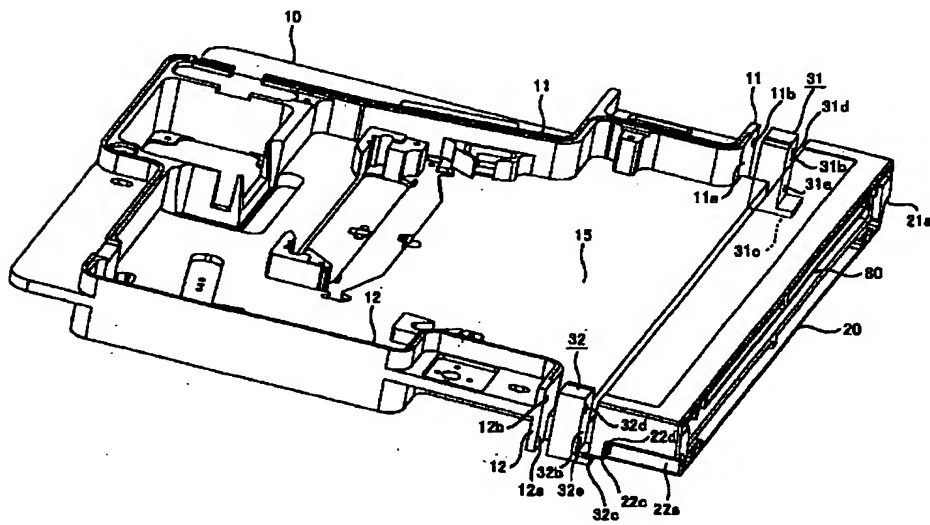
【図3】



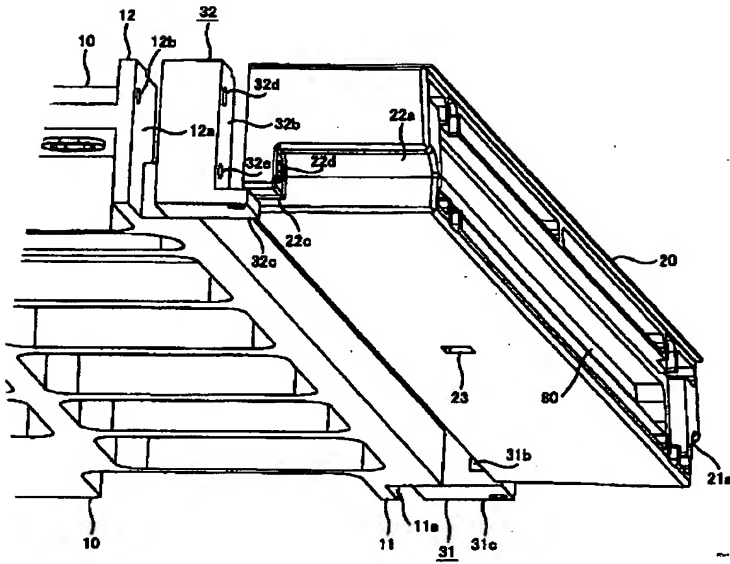
【図4】



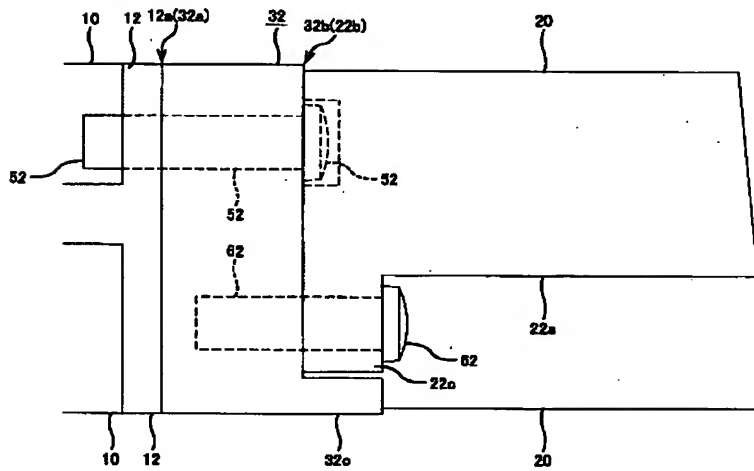
【図5】



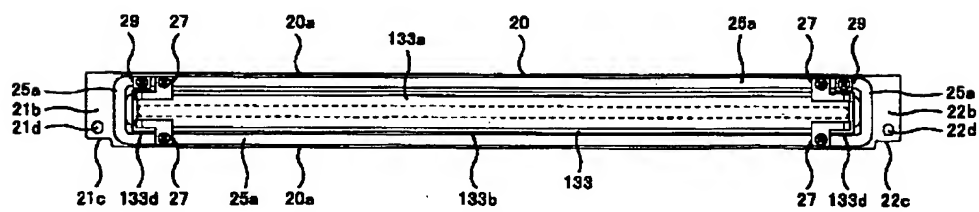
【図6】



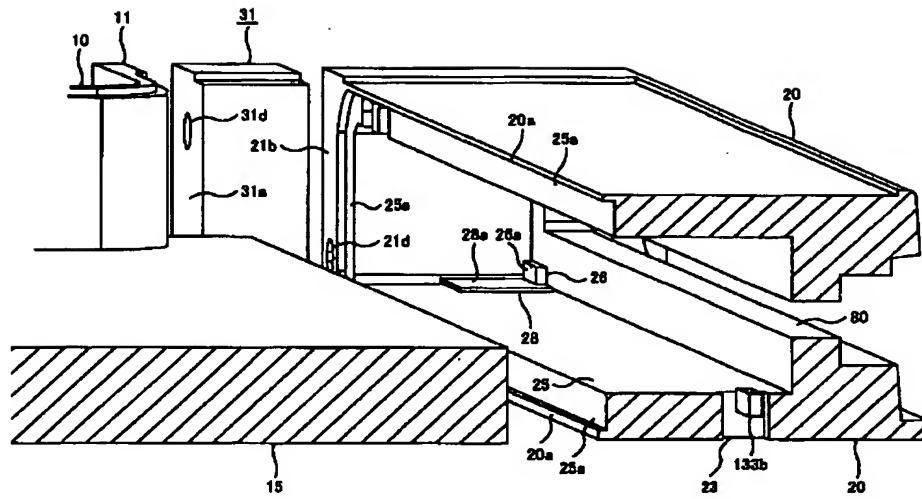
【図7】



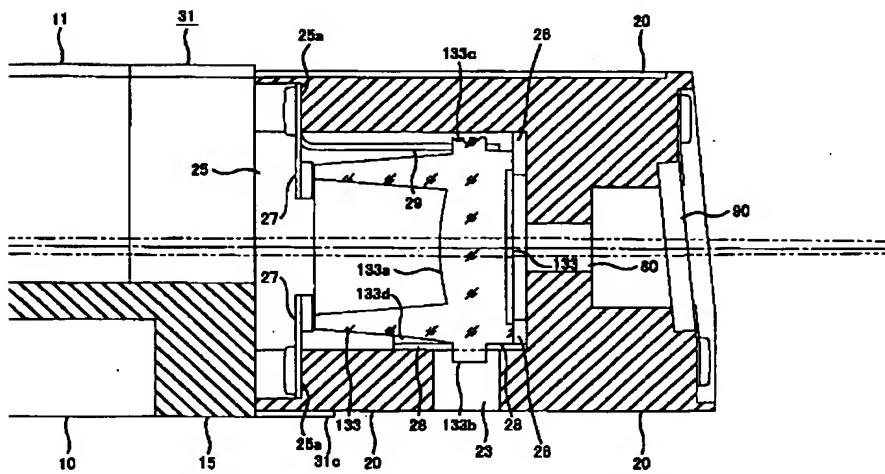
【図10】



【図8】



【図9】





【図12】

